

Campus Malgrat de mar

Anàlisi del sistema de recollida de residus
assimilables a municipals de comerços i d'indústries i
avaluació de la implementació d'un sistema de
pagament per generació al municipi

Gemma Pasqual Aulesa
Daniel Diviu Navarro

Treball de fi de grau
Ciències ambientals

Tutors: Anna Petit, Carles M. Gasol i Joan Rieradevall



Institut de ciència i
tecnologia ambiental



Universitat Autònoma
de Barcelona



ES Consulting

ÍNDEX

Capítol 1	
1. ANTECEDENTS	7
1.1. JERARQUIA DE GESTIÓ DE RESIDUS	7
1.2. ELS RESIDUS COMERCIALS I INDUSTRIALS ASSIMILABLES A URBANS A CATALUNYA I MALGRAT DE MAR	7
1.1.1. MARC LEGAL SOBRE RESIDUS COMERCIALS I INDUSTRIALS ASSIMILABLES A URBANS	8
1.2. GESTIÓ ECONÒMICA DELS RESIDUS URBANS: SISTEMES DE PAGAMENT PER GENERACIÓ	10
1.2.1. TIPOLOGIA DE MODELS GESTIÓ DE RESIDUS COMERCIALS I GESTIÓ ECONÒMICA	10
1.2.2. CONCEPTE I SITUACIÓ ACTUAL A NIVELL NACIONAL I INTERNACIONAL	11
1.2.3. MODALITATS DE PAGAMENT PER GENERACIÓ	11
1.3. EXEMPLES DE GESTIÓ DE RESIDUS COMERCIALS PORTA A PORTA I PAGAMENT PER GENERACIÓ	15
1.3.1. GESTIÓ DE RESIDUS COMERCIALS A 3 CIUTATS EUROPEES	15
1.3.2. MUNICIPIS AMB PAGAMENT PER GENERACIÓ GLOBAL I COMERCIAL	16
1.4. MALGRAT DE MAR	21
1.4.1. CARACTERITZACIÓ MUNICIPI	21
1.4.2. GENERACIÓ I RECOLLIDA DE RESIDUS COMERCIALS I INDUSTRIALS ASSIMILABLES A URBANS A MALGRAT DE MAR	25
1.4.3. MODELS DE TAXES DE RESIDUS COMERCIALS I INDUSTRIALS ASSIMILABLES A URBANS A MALGRAT DE MAR	29
Capítol 2	
2. Justificació	31
Capítol 3	
3. OBJECTIUS	32
Capítol 4	
4. METODOLOGIA	33
4.2. RECERCA D'INFORMACIÓ MUNICIPAL I ADMINISTRATIVA	34
4.3. ESTUDI DE MUNICIPIS AMB PAGAMENT PER GENERACIÓ	34
4.3.1. RECERCA D'INFORMACIÓ SOBRE EL PAGAMENT PER GENERACIÓ A DIFERENTS MUNICIPIS	34
4.4. ANÀLISIS DE L'ACTIVITAT ECONÒMICA I TRACTAMENT DE DADES	38
4.4.1. CÀLCUL DE LES MOSTRES REPRESENTATIVES	38
4.4.2. TRACTAMENT I ANÀLISI DE DADES SOBRE LA GESTIÓ DE LA FRACCIÓ D'ENVASOS, DE VIDRE I DE LA MATÈRIA ORGÀNICA	38
4.4.3. CARACTERITZACIÓ DE LA FRACCIÓ PAPER I CARTRÓ	39
4.5. ANÀLISIS D'IMPACTE AMBIENTAL	40
Capítol 5	
5. RESULTATS I DISCUSSIÓ	41
5.1. INVENTARI DE MUNICIPIS AMB MODEL DE PAGAMENT PER GENERACIÓ	41
5.1.1. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS D'ENTREVISTAT	41
5.1.3. RESULTATS INDIVIDUAL DE LES DIFERENTS ENTREVISTES	41
5.1.3.1. DADES SOBRE EL PxG D'ARGENTONA	42
5.1.3.2. DADES SOBRE EL PxG CANET DE MAR	44
5.1.3.3. DADES SOBRE EL PxG A MIRAVET	47
5.1.3.4. DADES SOBRE EL PxG A RASQUERA	50
5.1.3.5. DADES SOBRE EL PxG A TORRELLES DEL LLOBREGAT	52
5.1.3. RESULTATS COMPARATIU DE LES DIFERENTS ENTREVISTES	54
5.2. INVENTARI DE LES ACTIVITATS ECONÒMIQUES A MALGRAT DE MAR	60
5.3. INVENTARI DE LA RECOLLIDA SELECTIVA DE LES FRACCIONS COMERCIALS I INDUSTRIALS GENERADES	63
5.3.1. ANÀLISIS ESTADÍSTIC DE LES FRACCIONS MATÈRIA ORGÀNICA, ENVASOS I VIDRE	65
5.3.1.1. ANÀLISIS GENERAL DE LES FRACCIONS MATÈRIA ORGÀNICA, ENVASOS I VIDRE	65

5.3.1.2. ANÀLISI DE LES DIFERENTS TIPOLOGIES D'ACTIVITAT ECONÒMICA ADHERIDES AL PAP	69
5.3.1.3. ANÀLISI DE L'EFICIÈNCIA DELS EQUIPS DE LA RECOLLIDA DEL PAP	77
5.3.2. ESTUDI EMPÍRIC SOBRE LA FRACCIÓ PAPER I CARTRÓ	79
5.3.2.1. INVENTARI DE LES RUTES DE RECOLLIDA DELS CAMIONS, DELS CONTENIDORS I DE LA FREQUÈNCIA DE RECOLLIDA DE LES DIFERENTS FRACCIONS	79
5.3.2.2. MAPA DE CONTENIDORS I RECORREGUT DE LA RECOLLIDA PAP I FREQUÈNCIA DE RECOLLIDA DE LES FRACCIONS	79
5.3.3. CORRELACIÓ ENTRE SUPERFÍCIE DELS ESTABLIMENTS I GENERACIÓ DE RESIDUS	83
5.4. PETJADA DE CARBONI DEL SISTEMA DE RECOLLIDA SELECTIVA PORTA A PORTA ACTUAL	85
Capítol 6	
6. CONCLUSIONS	87
6.1. ESTUDI DELS MUNICIPIS AMB PxG	87
6.2.1. CONCLUSIONS DE LA RECOLLIDA GLOBAL	88
6.2.2. CONCLUSIONS DE LES DIFERENTS ZONES	88
6.2.3. CONCLUSIONS DE LES DIFERENTS ACTIVITATS	88
6.2.4. CONCLUSIONS DE LES DIFERENTS FRACCIONS I DELS EQUIPAMENTS	89
6.2.5. CONCLUSIONS DE LA RECOLLIDA PORTA A PORTA	89
6.2.6. CONCLUSIONS SOBRE LA CARACTERITZACIÓ DE PAPER I CARTRÓ	90
6.2.6. CONCLUSIONS SOBRE L'IMPACTE AMBIENTAL	90
Capítol 7	
7. PROPOSTES DE MILLORA	91
7.1. FITXES DE PROPOSTES DE MILLORA	91
7.1.1. PROPOSTA DE MILLORA DE LA RECOLLIDA DELS RESIDUS	93
7.1.2. PROPOSTA DE MILLORA DELS SISTEMES D'INFORMACIÓ LOGÍSTICS	97
7.1.3. PROPOSTES DE MILLORA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL	102
7.1.4. PROPOSTES DE MILLORA DE LA METODOLOGIA EMPRADA	104
7.1.6. RESUM DE LES ACCIONS DE LES DIFERENTS PROPOSTES	113
Capítol 8	
8. DOCUMENTS TÈCNICS	115
8.1. PROGRAMACIÓ	115
8.2. PRESSUPOST	116
8.3. PETJADA DE CARBONI DE LA CONSULTORIA	117
Capítol 9	
9. CONSULTES I ANNEXES	118
9.1. CONSULTES BIBLIOGRÀFIQUES	118
9.2. CONSULTES WEB	118
9.3. ANNEXES	120
FITXA 1, CÀLCUL DEL ESTALVI DELS BUJOLS	120
FITXA 3, CÀLCULS DE LA REDUCCIÓ DEL CIRCUIT DE RECOLLIDA EN CONSUM DE COMBUSTIBLE I EMISSIONS DE CO ₂	120
FITXA 9, SEGUIMENT DURANT 1 ANY LA RECOLLIDA DEL PAP	121
FITXA 14, ENTREVISTES AMB ELS TÈCNICS DE LES LOCALITATS AMB PxG	121

Índex de figures

Capítol 1	
FIGURA 1. EVOLUCIÓ DE LA NORMATIVA DE RESIDUS A NIVELL EUROPEU, ESPANYOL, CATALÀ I DE MALGRAT DE MAR	9
FIGURA 2. ESQUEMA DE LES MODALITATS DEL PAGAMENT PER GENERACIÓ	12
FIGURA 3. VISIÓ SATÈL·LIT D'ARGENTONA.....	16
FIGURA 4. VISIÓ SATÈL·LIT DE CANET DE MAR	18
FIGURA 5. VISIÓ SATÈL·LIT DE SCHWERIN	19
FIGURA 6. VISIÓ SATÈL·LIT DE DOGLIANI	20
FIGURA 7. VISTA SATÈL·LIT DE MALGRAT DE MAR	21
FIGURA 8. PROCEDÈNCIA DEL TURISME A MALGRAT DE MAR A L'ANY 2014.	22
FIGURA 9. PADRÓ MUNICIPAL DE MALGRAT PER SEXES AL 2016	23
FIGURA 10. DIAGRAMA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS A MALGRAT DE MAR	25
FIGURA 11. EVOLUCIÓ DE LA RECOLLIDA SELECTIVA A MALGRAT.....	26
FIGURA 12. EVOLUCIÓ DE LA RECOLLIDA DE PAPER I CARTRÓ I VIDRE COMERCIAL A CATALUNYA	26
FIGURA 13. EVOLUCIÓ DE LA RECOLLIDA DE PAPER I CARTRÓ I VIDRE COMERCIAL A MALGRAT DE MAR.....	27
FIGURA 14. EVOLUCIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS ASSIMILABLES A URBANS A MALGRAT DE MAR I CATALUNYA.....	28
FIGURA 15. ESQUEMA SOBRE L'ORGANITZACIÓ DE LES TAXES APLICADES ALS RESIDUS COMERCIALS A CATALUNYA	29
Capítol 4	
FIGURA 16. ESQUEMA METODOLÒGIC DEL TREBALL DE FI DE GRAU AMB TOTS ELS PASSOS DETALLATS.	33
FIGURA 17. ENQUESTA REALITZADA ALS AJUNTAMENTS AMB PXG	35
Capítol 5	
FIGURA 18. CARACTERITZACIÓ DEL PAPER I CARTRÓ	40
FIGURA 19. MAPA AMB TOTS ELS MUNICIPIS CATALANS QUE TENEN PXG O QUE PRETENEN IMPLEMENTAR-HO EN UN FUTUR.	60
FIGURA 20. MAPA DE LES DIFERENTS ZONES DE MALGRAT	62
FIGURA 21. NOMBRE D'ACTIVITATS ECONÒMIQUES TOTALS AGRUPADES PER LA ZONA ON ESTIGUIN SITUATS.	62
FIGURA 22. NOMBRE D'ESTABLIMENTS PER SECTOR ECONÒMIC.....	63
FIGURA 23. PERCENTATGE D'ACTIVITATS ECONÒMIQUES ADHERIDES AL PAP DE LES 4 FRACCIONS SELECTIVES	65
FIGURA 24. EVOLUCIÓ DE LA RECOLLIDA DE MO, ENVASOS I VIDRE INDUSTRIAL I COMERCIAL DE MALGRAT DE MAR AL 2016	66
FIGURA 25. EVOLUCIÓ ANUAL DE LES ACTIVITATS ECONÒMIQUES ADHERIDES AL PAP QUANT A LA GENERACIÓ DE RESIDUS DE MO, ENVASOS I VIDRE.	67
FIGURA 26. IMPORTÀNCIA DEL PAP DE MO I VIDRE RESPECTE EL TOTAL.....	68
FIGURA 27. NOMBRE D'ACTIVITATS ECONÒMIQUES ADHERIDES AL PAP DE MO, ENVASOS I VIDRE SEGONS LA SEVA ZONA. ..	70
FIGURA 28. NOMBRE D'ACTIVITATS ECONÒMIQUES ADHERIDES AL PAP PER TIPOLOGIA D'ACTIVITAT PER FRACCIÓ MO, ENVASOS I VIDRE.	71
FIGURA 29. EVOLUCIÓ EN LA RECOLLIDA PAP DE LA MO, ENVASOS I VIDRE PER TIPOLOGIES D'ACTIVITAT.....	72
FIGURA 30. GENERACIÓ MITJANA ANUAL DE MO, ENVASOS I VIDRE PER TIPOLOGIA D'ACTIVITAT.	74
FIGURA 31. INTERVALS DE PRODUCCIÓ MITJANA DE MO, ENVASOS I VIDRE PER TIPOLOGIA D'ACTIVITAT I DE ZONA	76
FIGURA 32. OCUPACIÓ MITJANA DELS DIFERENTS BUJOLS DE LES FRACCIONS ORGÀNICA, ENVASOS I VIDRE.	78
FIGURA 33. INVENTARI DE CONTENIDORS, D'ACTIVITATS COMERCIALS I RUTA DELS CAMIONS PAP DE MALGRAT DE MAR	80
FIGURA 34. PERCENTATGE DEL PAPER I EL CARTRÓ PAP RESPECTE EL TOTAL D'AQUESTA FRACCIÓ RECOLLIDA	81
FIGURA 35. PERCENTATGE D'ESTABLIMENTS ADHERITS AL PAP DEL PAPER I CARTRÓ SEGONS LA ZONA URBANA I TURÍSTICA ..	81
FIGURA 36. PROMIG SETMANAL DE LA GENERACIÓ DE PAPER I CARTRÓ AMB LA RECOLLIDA PAP	82
FIGURA 37. PERCENTATGE D'ACTIVITATS ADHERIDES AL PAP DEL PAPER I CARTRÓ	82
FIGURA 38. INTERVAL DE PRODUCCIÓ DE PAPER I CARTRÓ D'ESTABLIMENTS PER ZONA I ACTIVITAT.....	83
FIGURA 39. SUPERFÍCIE MITJANA DE LES ACTIVITATS ECONÒMIQUES QUE GENEREN MO I ENVASOS ADHERIDES AL PAP	84
FIGURA 40. SUPERFÍCIE MITJANA DE LES ACTIVITATS ECONÒMIQUES QUE GENEREN VIDRE I PAPER I CARTRÓ	85

Índex de taules

Capítol 1	
TAULA 1. GENERACIÓ DE RESIDUS ASSIMILABLES A MUNICIPALS COMERCIALS I INDUSTRIALS A CATALUNYA I A MALGRAT DE MAR.....	8
TAULA 2. LEGISLACIÓ MÉS IMPORTANT QUANT A LA GESTIÓ DE RESIDUS	8
TAULA 3. LLEGENDA DE LA FIGURA 1	9
TAULA 4. MODELS DE RECOLLIDA COMERCIAL A CATALUNYA.....	10
TAULA 5. EXEMPLES DE CIUTATS AMB PxG	11
TAULA 6. COMPARATIVA DELS DIFERENTS MODELS DE PAGAMENT PER GENERACIÓ	14
TAULA 7. EVOLUCIÓ DEL SISTEMA DE RECOLLIDA SELECTIVA GLOBAL A ARGENTONA	17
TAULA 8. EVOLUCIÓ DEL SISTEMA DE RECOLLIDA SELECTIVA GLOBAL CANET DE MAR	18
TAULA 9. FISCALITAT DE LA TAXA DE RESIDUS A LANKOW.....	19
TAULA 10. FISCALITAT DE LA TAXA DE RESIDUS A DOGLIANI.....	20
TAULA 11. DESCOMPTES EN LA TAXA DE RESIDUS A DOGLIANI A L'ANY 2004.	21
TAULA 12. ACTIVITAT ECONÒMICA A MALGRAT DE MAR AL 2016.....	22
TAULA 13. DADES ECONÒMIQUES DE MALGRAT DE MAR	22
TAULA 14. DESTÍ DE LA RECOLLIDA SELECTIVA A MALGRAT DE MAR.....	23
Capítol 5	
TAULA 15. DADES GENERALS DELS MUNICIPIS ESTUDIATS AMB PAGAMENT PER GENERACIÓ.....	55
TAULA 16. DADES SOBRE ELS ELEMENTS CLAU EN EL MODEL DE PAGAMENT PER GENERACIÓ.....	56
TAULA 17. DADES FISCALS SOBRE EL MODEL DE PAGAMENT PER GENERACIÓ I MILLORA DEL % DE RECOLLIDA	58
TAULA 18. DADES SOBRE L'INCREMENT DE LA RECOLLIDA (EN %) EN PASSAR DEL PAP AL PxG	59
TAULA 19. HORARI RECOLLIDA PORTA A PORTA A MALGRAT DE MAR.....	63
Capítol 7	
Taula 20. Adhesió de les diferents tipologies per cada fracció	64
TAULA 21. RESUM DE LES PROPOSTES DE MILLORA	92
TAULA 22. RESUM DE LES ACCIONS DE LES DIFERENTS PROPOSTES DE MILLORA	113

Índex de equacions

Capítol 4	
EQUACIÓ 1. FÓRMULA GLOBAL DE LES MOSTRES REPRESENTATIVES	38
EQUACIÓ 2. CÀLCUL DE LES EMISSIONS DE CO ₂	40

Capítol 1

A la majoria dels municipis catalans hi ha una taxa de residus comercials que va en funció de les característiques dels locals o del sector que es tracti però amb un nexa comú, és un tribut fixe. Aquest estudi pretén analitzar el sistema de recollida actual del municipi de Malgrat de mar, el seu model de pagament i proposar noves formes de pagar la taxa de residus comercials i industrials assimilables a municipals a Malgrat de mar.

En un primer apartat del treball es contextualitzarà definint la situació actual en matèria de residus a Catalunya, Espanya, Europa i sobre el marc legal corresponent. Es parlarà sobre els models de recollida tot exemplificant-ho amb diferents municipis Europeus.

Seguidament, es caracteritzaran els residus industrials i comercials assimilables a municipals per quantificar la generació d'aquests en les diferents activitats econòmiques de Malgrat de Mar per tal de conèixer quines fraccions son més crítiques. En base a tot això s'establirà una proposta de model més justa i eficient a fi que les empreses deixin de pagar una taxa fixa.

Als municipis on la taxa de residus estigui basada en el pagament per generació, en funció de la quantitat de residus que es generi i del bona separació en origen que se'n faci, s'aconsegueix una taxa equitativa, una disminució dels residus i un augment del recuperació de materials.

1. Antecedents

En aquest apartat es vol donar a conèixer la situació actual en referència a la gestió de residus a Catalunya i profunditzar en la gestió duta a terme a Malgrat de Mar.

1.1. Jerarquia de gestió de residus

L'Estratègia Comunitària pels residus de l'any 1989 va establir un ordre de vies de gestió preferents dels residus. Actualment, la *Directiva 2008/98/UE* continua incorporant aquesta jerarquia de vies de gestió.

En primer lloc, es prioritza la Prevenció on cal evitar i reduir la generació de residus, en segon lloc, la Preparació per a la reutilització, via dirigida a continuar usant un producte sense que rebi cap processament. En tercer lloc, apareix la valorització material i a continuació la valorització energètica, en aquestes vies els residus sí reben algun tipus de tractament a fi d'aprofitar els seus components materials o el poder calorífic contingut en ells respectivament. En darrer lloc, s'opta per la deposició dels residus en dipòsits controlats.

1.2. Els residus comercials i industrials assimilables a urbans a Catalunya i Malgrat de mar

Des de la Unió Europea s'ha establert unes directrius clares que prioritzen la reducció de residus enfront qualsevol altre opció de gestió. Malgrat aquesta consigna preventiva, la reducció de residus, ara per ara, és una via força complicada d'assolir a nivell global i incompatible amb el model econòmic actual, tret de en temps de crisi ja que durant els anys de recessió econòmica la generació de residus a Catalunya va baixar molt. Així doncs, la següent via de gestió dins la jerarquia establerta per la Unió Europa (Estratègia Comunitària pels residus del '89) i per la qual s'està destinant més recursos és la valorització material dels residus.

Actualment, la gestió dels residus a Catalunya en general, i la dels assimilables a municipals del sector comercial i industrial en particular, estan planificades dins d'aquest marc legal a partir del qual ha sorgit un principi molt clar; el residu és un recurs (Llei 1/2009 sobre la gestió de residus a Catalunya). És sabut que la generació de residus té un comportament paral·lel a la situació econòmica del país (Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat). La ràtio de la generació de residus municipals per càpita va augmentar progressivament des del anys 90 fins el 2007 quan va iniciar-se un període de recessió econòmica. Des de l'any 2013 comença la recuperació de l'economia i la generació de residus municipals a Catalunya també inicia un remuntada (ARC).

Quant a la generació de residus assimilables a municipals comercials i industrials el comportament a Catalunya i a Malgrat de Mar ha estat un tant diferent:

Taula 1. Generació de residus assimilables a municipals comercials i industrials a Catalunya i a Malgrat de mar

Zona	2010 (t)	2011(t)	2012(t)	2013(t)	2014(t)	2015(t)
Catalunya	796.119	798.550	801.512	835.093	824.333	855.610
Malgrat de mar	773	434	486	397	422	382

Font: Agència de residus de Catalunya

A la Taula 1 es pot veure que en els darrers cinc anys a Catalunya la generació d'aquesta tipologia de residus ha anat augmentant. Mentre al nostre país els residus assimilables a municipals comercials i industrials generats han augmentat d'un 19'37% l'any 2010 a un 23'90% l'any 2015 respecte tots els residus industrials, a Malgrat de mar, la generació d'aquesta tipologia de residus ha fluctuat incrementant-se i disminuint en aquest període. No obstant aquest fet, sí és cert que des del 2010 que representaven un 6'39% de tots els residus industrials generats al municipi, l'any 2015 van disminuir a un 2'52% dels residus industrials produïts.

Pel que fa als comercials, l'any 2006 representaven un 21% de mitjana respecte tots els residus municipals recollits a Catalunya, l'any 2013 aquest percentatge va augmentar fins el 36'5% i la tendència segons l'estudi realitzat per l'Institut Cerdà és que cada any s'incrementi un 5% més (*l. Cerdà 2006 i 2014*).

És per aquest motiu que fent valer la proximitat entre els governants i la ciutadania existent en l'àmbit local, es fa més viable avançar en la direcció de la prevenció de residus i d'incrementar l'eficiència en la recollida dels residus comercials i industrials assimilables a municipals.

Un bon exemple d'això és el municipi de Malgrat de Mar que s'ha començat a plantejar la situació de fer un pas més enllà i adoptar el principi de "*qui contamina paga*" (*Directiva 2008/98/CE*) per implementar en un futur un sistema de taxació que promogui la prevenció de la generació com és el Pagament per Generació (PxG).

1.1.1. Marc legal sobre residus comercials i industrials assimilables a urbans

A continuació es resumeix a la taula 1 la legislació més important vinculada a la gestió de residus des de l'àmbit comunitari fins a nivell local, en el nostre cas Malgrat de Mar.

Taula 2. Legislació més important quant a la gestió de residus

Organització Jeràrquica legal	Normativa
UNIÓ EUROPEA (Comunitària)	<i>Directiva 2008/98/CE</i> del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 20 sobre els residus
ESTATAL (Estat espanyol)	<i>Ley 22/2011</i> , de 28 de julio, "de residuos y suelos contaminados"
COMUNITAT AUTÒNOMA (Catalana)	Llei reguladora de residus <i>1/2009</i>
LOCAL (Malgrat de Mar)	<i>Ordenança fiscal 9</i> .Taxa per la prestació del servei de gestió de residus municipals. <i>Ordenança municipal de recollida de residus de malgrat de mar</i>

Cal destacar que en la legislació vigent a Catalunya, *Llei reguladora de residus 1/2009*, es defineix per primer cop els residus comercials com: “*residus municipals generats per l’activitat pròpia del comerç al detall i a l’engròs, l’hoteleria, els bars, els mercats, les oficines i els serveis. Són equiparables a aquesta categoria, als efectes de la gestió, els residus originats a la indústria que tenen la consideració d’assimilables als municipals d’acord amb el que estableix aquesta Llei*”. En aquest sentit, aquesta legislació facilita una gestió diferenciada dels residus assimilables a municipals comercials i industrials i per tant, més eficient.

Evolució de la normativa sobre els residus assimilables a urbans de comerços i indústries.

La normativa referent a la gestió de residus municipals o municipals ha patit una evolució molt clara al llarg de les tres últimes dècades i dins d’aquests residus els assimilables a municipals generats pels comerços i les indústries. A continuació s’exposa una línia en el temps de la normativa més rellevant dels residus elaborada des de la Unió Europea, l’Estat Espanyol, Catalunya i Malgrat de mar:

Taula 3. Llegenda de la figura 1

	Normativa de la Unió Europea
	Normativa de l’Estat Espanyol
	Normativa de Catalunya
	Normativa de l’Ajuntament de Malgrat de Mar

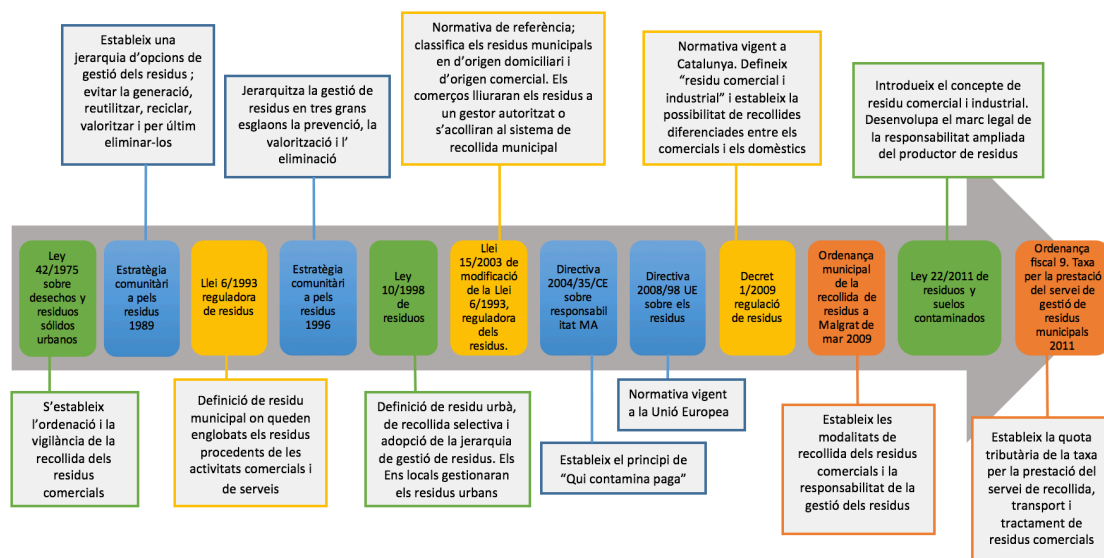


Figura 1. Evolució de la normativa de residus a nivell europeu, espanyol, català i de Malgrat de mar

A la figura 1 es pot observar com ja des de finals dels '80, la normativa europea (Estratègia Comunitària pels residus del '89) aposta per la Prevenció dels residus en primer lloc a partir d'una jerarquia d'intervencions en la seva gestió. Un pas més enllà, va ser el fet de penalitzar els generadors de més residus amb el principi de “*Qui contamina paga*” que recull la Directiva del 2004. Quant a l’Estat Espanyol i Catalunya han anat transposant la legislació elaborada des de la Unió Europea i, observant l’evolució de la normativa espanyola i catalana, s’aprecia com s’ha anat diferenciant la

tipologia dels residus inclosos en l'àmbit urbà, a més de definir la separació de les recollides corresponents. Pel que fa als Ens Locals, van passar de gestionar els residus urbans voluntàriament (*Llei 42/1975*) a ser els responsables d'aquesta tasca (*Llei 6/1993*). A partir d'aquest moment, mitjançant les ordenances municipals han regulat la gestió dels residus i la seva fiscalitat.

1.2. Gestió econòmica dels residus urbans: sistemes de pagament per generació

La gestió dels residus urbans té unes despeses i uns costos, per tant, des dels Ens Locals s'estableixen sistemes de pagament que recauen sobre els productors dels residus a través d'una taxa o darrerament, altres ho realitzen mitjançant el PxG.

1.2.1. Tipologia de models gestió de residus comercials i gestió econòmica

Analitzant la situació de les recollides comercials a Catalunya es detecta que existeix una diversitat d'opcions que faciliten, en principi, a què cada Ens local pugui adaptar a la seva realitat municipal el model que millor encaixi. No obstant això, sempre hi ha un marge per avançar i per això cal impulsar noves consideracions en el marc legal, econòmic i tecnològic a fi de millorar la gestió dels residus comercials i assimilables a municipals.

Descripció i comparativa dels models de recollida comercial

La correcta gestió dels residus comercials permetrà millorar globalment la gestió dels residus municipals. Actualment a Catalunya la recollida dels residus comercials es distingeix en funció de la zona on s'ubiquen els comerços i segons si comparteixen contenidors, vehicle, freqüència de recollida i presentació dels residus amb els residus municipals (Taula 4):

Taula 4. Models de recollida comercial a Catalunya

Tipologia urbana	Contenidors	Vehicle	Freqüència	Presentació	Tipus de sistema de pagament
Zona residencial	Comuns	Comú	Mateixa	Mateixa	Segons l'ordenança fiscal de l'Ens local
Zona comercial, oci i servei	Particulars	Diferenciat	Adaptada al comerç	PaP	Amb taxes de PXG, segons el sistema de pesatge dels residus o el nombre de recollides
Zona mixta residencial i comercial	Comuns /particulars segons els casos	Comú	Mateixa	Mixta o mateixa	Ordenança fiscal i amb taxes
Zona industrial	Particulars	Diferenciat	Adaptada indústries	PaP	Amb taxes de PXG, segons el sistema de pesatge dels residus o el nombre de recollides

Des del *PROGREMIC (2007-2012)* ja es promovia la implantació d'una gestió diferenciada de les recollides comercials en origen. Els residus comercials, si es barregen amb els

domèstics, tendeixen a saturar els circuits de recollida. Així doncs, la recollida selectiva dels residus comercials a través de circuits diferenciats ha de contribuir de forma considerable a eliminar les situacions de saturació i a millorar la gestió i els resultats de la recollida selectiva de residus municipals.

Malgrat de Mar, actualment, té implementat el model de recollida segregat per les fraccions del vidre, matèria orgànica i paper i cartró que es recullen als comerços acollits voluntàriament al Porta a Porta. Quant als envasos només es fa el porta a porta per les dependències municipals i tots els hotels del municipi (Ajuntament de Malgrat de mar). Amb aquest model es diferencia la generació de residus d'origen domèstic d'aquells generats per les activitats econòmiques gràcies a la logística en la recollida.

De fet, aquells municipis catalans com Argentona, Rasquera i Canet de Mar que han aplicat el Pagament per Generació, prèviament tenien implantat la recollida Porta a Porta pels residus assimilables a municipals de comerços i indústries (*Guia per a la implementació de sistemes de Pagament per Generació de residus municipals. ARC 2010*).

1.2.2. Concepte i situació actual a nivell nacional i internacional

El pagament per generació és un sistema on el productor de residus paga la taxa d'escombraries en funció de la quantitat real generada i del servei obtingut per gestionar-los. Certament, aquesta modalitat afavoreix i recompensa aquells ciutadans i activitats econòmiques que entenen que separar els residus, a fi de valoritzar-los, i reduir-ne la seva generació, beneficia a tothom, en general i, al medi ambient, en particular.

L'incentiu d'aquest servei es fixa, sobretot, en la tria de la base imposable, és a dir, de la fracció o fraccions que es graven. Normalment, es grava la fracció resta i alguna altra fracció reciclable com per exemple la dels envasos, d'aquesta forma, incentivem la reducció de residus i l'augment de recollida selectiva.

El PxG existeix des dels inicis del segle XX als Estats Units i es va expandir al seu territori a partir dels anys '70. Quant a Europa, va arribar-hi posteriorment i actualment molts països tenen aquesta modalitat implantada. A la taula 5, s'exemplifiquen alguns casos de ciutats amb el model PxG implantat pels residus urbans:

Taula 5 Exemples de ciutats amb PxG

Ciutats europees amb PxG	Ciutats espanyoles amb PxG	Ciutats catalanes amb PxG
Berlín	Salamanca (2016)	Torrelles del Llobregat (2003, actualment retirat)
Viena		Esporles (2009)
Munic		Argentona (2010)
Dublín		Canet de Mar (2010)
Brussel·les		Barcelona
		Municipis de la comarca del Pla de l'Estany (només als residus comercials)

Font: *Guia per a la implementació de sistemes de Pagament per Generació de residus municipals. ARC 2010*

1.2.3. Modalitats de pagament per generació

Per definir les bases que sustenten aquest model de pagament per generació cal, en primer lloc, la identificació del generador de residus, després, el valor de la quantitat de residus generats i/o dels serveis obtinguts i finalment, la taxació individual (figura 2).

La mesura de la quantitat de residus generada té lloc mesurant el seu pes o volum, i és essencial la identificació del generador a fi de realitzar la taxació individual. En un context de recollida Porta a Porta, aquesta identificació es pot dur a terme mitjançant el reconeixement del cubell o bujol de l'usuari. En un context de recollida mitjançant contenidors de carrer, la identificació del generador de residus es pot realitzar mitjançant el reconeixement de l'usuari en el moment en què lliura els residus al contenidor.

Pel que fa a les fraccions a gravar més, es recomana que la fracció resta sempre estigui inclosa amb l'objectiu de reduir-la i també augmentar la segregació de les fraccions generades. A més, per evitar el risc de frau, tot i que aquesta fracció implica un tant per cent petit respecte la resta de fraccions generades, la part variable de la taxa hauria de ser elevada per cobrir les despeses de gestió. Juntament amb la fracció resta també se sol introduir altres fraccions a gravar més. La tendència és la dels envasos per la dificultat en reciclar-los i el gran marge de reducció que té si s'aconsegueix un canvi d'hàbits en el consum. Una altra fracció interessant a gravar més, és l'orgànica, ja que és la que té més importància en pes i s'ha de recollir amb més freqüència, cosa que encareix el procés del servei. És per aquest motiu, que s'aconsella gravar-la més només a les activitats econòmiques.

Fent referència a la figura 2 a continuació, hi ha tres elements clau en el PxG, en primer lloc, cal identificar el productor dels residus, en segon lloc, s'ha de quantificar-los i finalment, en base a aquesta dada, establim una taxa individualitzada al productor. En aquest sentit, en funció de com s'identifica al generador de residus es pot establir dos sistemes de PxG:

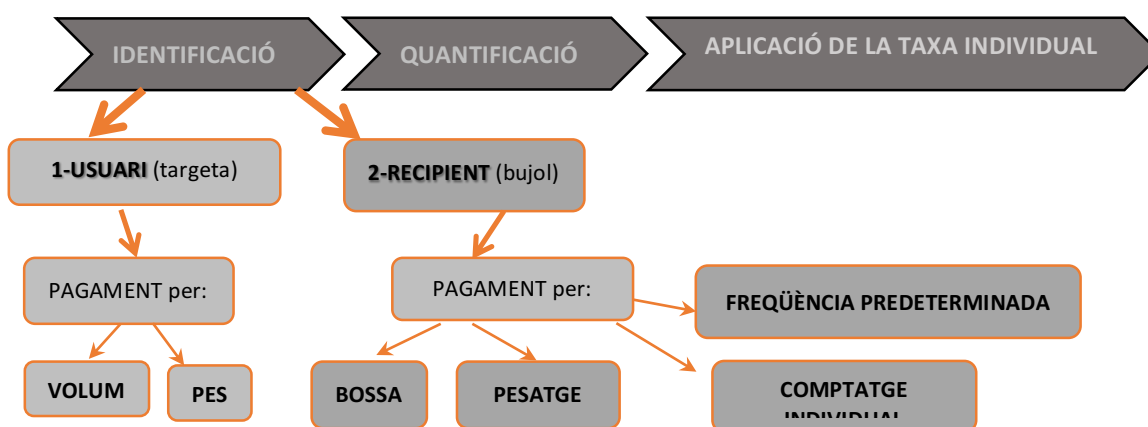


Figura 2. Esquema de les modalitats del Pagament per Generació

1-S'identifica a l'usuari amb una targeta magnètica (sistemes de cambra):

- Pagament per volum amb cambra volumètrica incorporada: un cop identificat l'usuari amb la seva targeta, el contenidor sobre i l'usuari aboca un volum màxim de residus cada vegada que s'usa.
- Pagament per pes amb sistema de pesatge incorporat: funciona pràcticament com l'anterior però aquest cop el contenidor està dissenyat per enregistrar el pes dels residus dipositats per l'usuari.

2-Sistemes de pagament per generació amb identificació del recipient:

- Pagament per bujol amb comptatge individual: en aquest sistema un recipient de volum conegut porta incorporat un xip o tag (etiqueta) que serà llegit pel servei de recollida mitjançant un lector incorporat al camió o bé, amb un lector portàtil que duu l'operari. Cada usuari o grup d'usuaris d'una comunitat se'ls assigna un d'aquests recipients que a més, tenen la possibilitat de triar el seu volum. Aquesta modalitat fa possible enregistrar les dades de cada bujol i calcular l'import de la taxa en funció del nombre de recollides.
- Pagament per bujol amb freqüència predeterminada: la diferència a destacar amb l'anterior opció és que l'usuari ha de triar amb anterioritat la periodicitat de recollida del contingut del seu bujol entre les possibilitats ofertes pel seu Ajuntament, per tant, hi ha un calendari prefixat entre l'usuari i el servei de recollida. Així com en el pagament per bujol amb comptatge individual, els usuaris poden triar el volum del seu contenidor.
- Identificació i pesatge del bujol: el contenidor assignat disposa de xip o tag perquè el lector del camió identifiqui el pes dels residus i així, es pugui establir en funció del pesatge la taxa a pagar per l'usuari.
- Pagament per bossa: en aquest cas l'Ajuntament o amb la col·laboració dels comerços es distribueixen les bosses, les quals es caracteritzen per ser estàndards a fi que el servei de recollida només accepti aquest format, no obstant això, cal destacar que solen ser diferents per a cada fracció generada. Per reduir el percentatge d'impropis en les fraccions reciclables i que es graven més, les bosses són transparents o translúcides. (*Guia per a la implementació de sistemes de Pagament per Generació de residus municipals. ARC 2010*).

Avui dia, les modalitats del pagament per generació amb més possibilitats de ser implantades als municipis catalans són aquelles que s'integren amb l'organització del sistema de recollida Porta a Porta (veure taula 6). Per tant, serien les opcions del pagament per bossa, pagament per bujol amb comptatge individual o freqüència predeterminada i sistemes d'identificació i pesatge per bujol (*Puig, 2008*).

Actualment, hi ha més de 90 municipis a Catalunya que tenen implantat la recollida Porta a Porta i es considera (Puig.2010) que si aquest sistema de recollida funciona bé, el següent pas seria introduir també recollides individualitzades però amb sistemes de PxG. L'èxit d'aquesta modalitat està subjecte a la recollida del màxim nombre de fraccions per dissuadir els usuaris de possibles fugues i de reduir els impropis. (Guia per a la implementació del PxG.Puig.2010).

En el cas que no hi hagués la recollida Porta a Porta en un municipi, l'opció per implantar el Pagament per generació seria els sistemes de cambra, tot i ser més complexa de desenvolupar.

Taula 6.Comparativa dels diferents models de pagament per generació

	SISTEMES AMB IDENTIFICACIÓ DE RECIPIENT				SISTEMES AMB IDENTIFICACIÓ D'USUARI	
	Pagament per bujol amb comptatge individual	Pagament per bujol amb freqüència pre-determinada	Pagament per bossa	Identificació i pesatge del bujol	Pagament per volum amb cambra volumètrica incorporada	Pagament per pes amb sistema de pesatge incorporat al contenidor
Incentiu per la prevenció i el reciclatge	Mitjà	Baix	Alt	Molt alt	Alt	Molt alt
Complexitat tecnològica	Alta	Baixa	Baixa	Molt alta	Molt alta	Molt alta
Cost d'implantació	Alt	Mitjà	Baix	Molt alt	Molt alt	Molt alt
Cost de manteniment	Mitjà	Baix	Alt	Molt alt	Alt	Alt
Fiabilitat i transparència del càlcul de la taxa	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Certesa recaptatòria	Alta	Molt alta	Mitjana	Alta	Mitjana	Mitjana
Risc de frau	Baix	Molt baix	Mig	Baix	Mig	Mig
Eficiència de recollida	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Alta
Nivell de correspondència entre volum o pes i pagament	Alt	Mitjà	Molt alt	Molt alt	Alt	Molt alt
Comoditat per als usuaris	Alta	Alta	Mitjana	Alta	Mitjana	Mitjana

Font: guia per a la implementació de PXG de residus municipals. ARC (2010)

L'ús d'estratègies de tipus fiscal en l'àmbit de la gestió de residus és la tendència dels Ens locals per tal de generar un incentiu per assolir millors resultats en prevenció i en recollida selectiva, així mateix, per avalar una adient distribució de les càrregues associades a la gestió dels residus, a més de garantir la necessària efectivitat recaptatòria.

Els sistemes de Pagament per generació permeten arribar a alts percentatges de recollida selectiva i, fins i tot, de reducció dels residus generats, ja que l'import de la taxa es defineix en funció de la quantitat i la gestió que fa el productor dels seus residus. D'aquesta manera, a més de ser més just i equitatiu, s'aconsegueix conscienciar i responsabilitzar el productor d'una activitat econòmica de la generació (canvi d'hàbits de consum, ús de productes, etc.) i gestió (millora de la recollida selectiva en origen) dels seus residus. En aquesta nova etapa es desenvoluparà una rellevant línia de suport tècnic i econòmic a fi que la seva potencial implantació esdevingui exitosa.

Seguidament, s'exemplificarà amb casos reals tota la informació explicada fins ara.

1.3. Exemples de Gestió de residus comercials porta a porta i pagament per generació

Alguns municipis han fet un pas endavant per vincular l'import de la taxa amb el volum de residus generats a indústries i comerços amb objectiu de minimitzar la quantitat de residus generada i augmentar la seva correcta separació. A continuació es presenten alguns exemples de diferents municipis on s'ha implementat aquest sistema.

1.3.1. Gestió de residus comercials a 3 ciutats europees

A la ciutat de Londres la recollida dels residus comercials i industrials, es realitza traient-los a la vorera del carrer el dia assignat per la recollida, degudament acomodats en bosses o cistelles. Els comerços han de contractar un gestor autoritzat perquè realitzi la seva recollida. (*cityoflondon.gov.uk*)

En canvi a París, la recollida dels residus assimilables a municipals generats per les diferents activitats econòmiques pot tenir lloc de dues formes diferents, o bé se signa un contracte amb l'Ajuntament de París i aleshores el servei de recollida municipal realitzarà aquesta prestació Porta a Porta, o bé contracta el servei d'un proveïdor privat. (<http://www.paris.fr/services-et-infos-pratiques/environnement-et-espaces-verts/dechets/la-collecte-44>)

Finalment a la ciutat de Madrid, dins la nova estratègia de gestió de residus comercials del 2016, una de les principals novetats és la recollida Porta a Porta del paper i cartró i el vidre comercial i industrial. En el cas del cartró, començarà el proper mes de desembre. La recollida de vidre s'iniciarà en el primer semestre de 2017. També s'implementarà al llarg del contracte el cinquè contenidor per a la recollida selectiva de la matèria orgànica. Es farà de forma progressiva, a través de diversos programes pilot fins a la seva instal·lació a tota la ciutat. Quant a la fracció d'envasos i resta, l'ajuntament

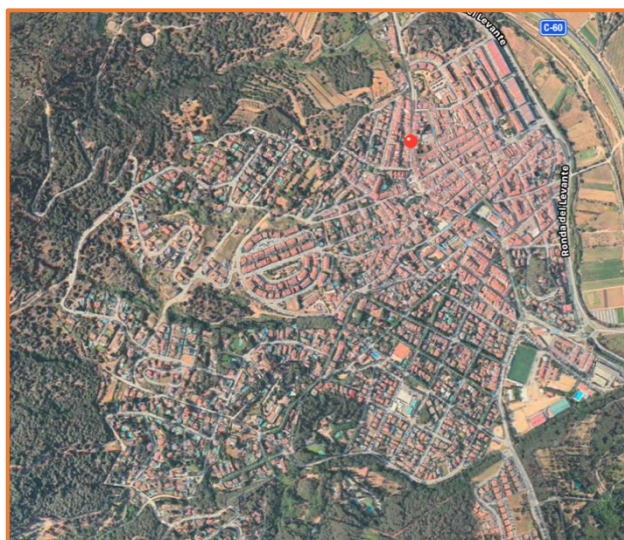
proporciona un contenidor a cada establiment perquè hi dipositi els residus. (*Recollida de residus urbans. Ajuntament de Madrid*)

1.3.2. Municipis amb pagament per generació global i comercial

A Catalunya hi ha alguns exemples d'èxit en la implementació del sistema de pagament per generació, tant global com dels residus comercials i industrials tots ells acompanyats de la recollida Porta a Porta. En aquest apartat es parlarà sobre alguns d'ells.

Argentona

Argentona és un municipi del maresme de 12.000 habitants i 25 Km² que va ser pioner a Catalunya en implementar un sistema de recollida de la brossa porta a porta amb pagament per generació garantint, amb la participació i sensibilització ciutadana, millorar els resultats en la recollida selectiva.



*Figura 3. Visió satèl·lit d'Argentona
Font: Mapas (Apple)*

Al 2004 es va implementar el sistema de recollida Porta a Porta global (comercial i domestica) cobrint el 75% de la població. Anteriorment, el sistema que hi havia era amb contenidors en superfície. Aquest canvi va suposar una gran diferència en la recollida selectiva de la localitat, incrementant-se un 32% en pocs dies.

Al cap de 3 anys s'estableix el Pagament per generació on la taxa de residus s'adequa a la quantitat i fracció generades. Al 2009 es van afegir les fraccions envasos i paper/cartró a la recollida selectiva a més d'iniciar el Pagament per generació mitjançant la venda de bosses especials i exclusives. Es va dividir la taxa de gestió de residus en una part fixa, inferior a la taxa única anterior (es va passar de 150 € a 95 €), i una part variable (les bosses taxades que els ciutadans haurien de comprar en els establiments seleccionats). Això es va aplicar només a les fraccions resta i envasos per ser les més problemàtiques. (*Guia per a la implementació de sistemes de Pagament per Generació de residus municipals. ARC 2010*)

Per donar a conèixer aquests canvis es van fer campanyes informatives. Com a període

d'adaptació al nou sistema, es van regalar les bosses durant tres mesos, després es van haver de pagar. Amb tot això va augmentar un 15% més, en total un 65% de recollida selectiva. Els ciutadans podien acudir a una oficina d'informació ambiental en qualsevol moment per informar-se al respecte. Es pot veure l'evolució del procés a la taula 7. (*Guia per a la implementació de sistemes de Pagament per Generació de residus municipals. ARC 2010*).

Va haver alguns problemes com que algunes persones llençaven els residus a municipis propers per no haver de pagar les bosses (turisme de residus). Per això, al 2012 un nou govern decidí augmentar la taxa fixa per tal de deixar les bosses gratuïtes de les fraccions resta i envasos en funció del nombre de persones empadronades a la unitat familiar de forma anual. Si es quedaven sense bosses al finalitzar l'any, per ser ineficients en el reciclatge, se n'havien de comprar més.

Al 2013 pretenent maximitzar la recollida, es va permetre de nou que la fracció d'envasos es recollís en qualsevol tipus de bossa. En cas que hagués una mala separació en origen, es posa una enganxina a la bossa i es deixa a casa del propietari fins que ho separés bé.

Taula 7. Evolució del sistema de recollida selectiva global a Argentona

Descripció	Any	% Recollida selectiva
Recollida selectiva a peu de carrer	<2004	20%
Porta a porta al 75% del municipi	2004	30%
Pagament per generació de la resta	2007	50%
Pagament per generació envasos i resta	2009	64%
Millora pagament per generació segons padró	2012	68%
Porta a porta a 98% del municipi	2017	80%

Font: elaboració pròpia amb dades extretes de l'IDECAT i de l'ajuntament d'Argentona

Segons l'ordenança fiscal N° 11 d'Argentona, la taxa de residus actualment es paga una part fixa segons el padró municipal i una variable segons el nombre de bosses consumides. El total puja al voltant dels 129 euros.

Actualment el sistema de recollida arriba al 98% dels veïns i s'està aconseguint més d'un 80% de recollida selectiva situant-se entre els millors municipis de Catalunya en termes de reciclatge.

Canet de mar

Canet de mar és un petit municipi del maresme de 14.300 habitants i 5,6 Km² que també va ser pioner en implementar un sistema de recollida selectiva porta a porta global mitjançant el pagament per generació només en residus comercials. Igual que a Malgrat, hi ha una forta població estacional.



Figura 4. Visió satèl·lit de Canet de mar
Font: Mapas (Apple)

Per tal d'establir un sistema de Pagament per generació, l'ajuntament de Canet de Mar va sol·licitar a l'ARC una subvenció per tal d'estudiar la viabilitat que, un cop concedida, va encomanar a ENT (*innovació ambiental al servei de la societat*) que la realitzés. Posteriorment, també se li va concedir una altre subvenció per realitzar el projecte.

Al 2005 es va implementar el sistema de recollida porta a porta a tot el municipi, tant a residus domèstics com comercials. La recollida va ser establerta sobre 4 fraccions tot organitzat amb un calendari de recollida (o sota demanda de les diferents activitats econòmiques). El vidre seguia sent a peu de carrer.

Amb més de 600 activitats totes elles generadores de residus, fan un impacte elevat en la recollida selectiva. Dins aquests comerços n'hi ha més de 100 que són grans generadors de residus (càmpings, hotels, supermercats...). Amb l'obligació exigida per una ordenança fiscal, les diferents activitats econòmiques s'adhereixen al Pagament per generació. Al 2010 comença un model de Pagament per generació amb bujol per la resta i els envasos. Més tard, al millorar els calendaris de recollida (més adequats a les necessitats) i retirar de forma total les àrees d'emergència de recollida va haver un altre augment significatiu en la recollida selectiva arribant al 72%. A la Taula 8 es pot veure tota aquesta informació de forma esquemàtica.

Taula 8. Evolució del sistema de recollida selectiva global Canet de mar

Descripció	Any	% Recollida selectiva
Recollida selectiva a peu de carrer	<2005	15%
Porta a porta 4 fraccions (sense vidre)	2005	47%
PxG comercial i retirada parcial d'Aes*	2010	64%
Modificació calendari recollida	2011	67%
Retirada total AEs	2015	72%

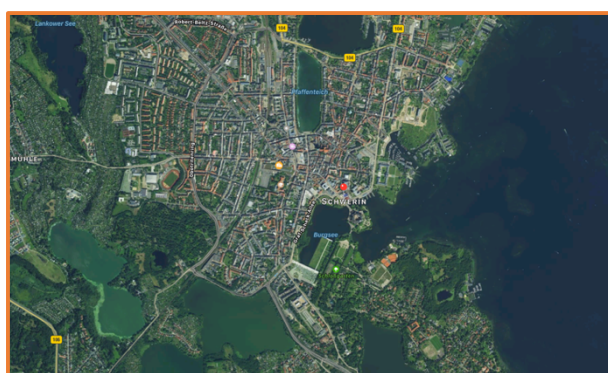
*Les Aes son àrees d'emergència de recollida.

La taxa fixa comercial es calcula segons el tipus de negoci i de certes característiques com els m², nombre de llits, nombre de treballadors, o directament establerta pel sector de l'activitat econòmica. Hi ha una part variable en funció del comportament ambiental en la generació de resta, envasos i orgànica on es paga molt més per abocar dels dos primers.

En el cas de la fracció resta comercial, es tributa segons el nombre de bosses i volum generat. Les bosses extra es paguen més cares. De sol·licitar la recollida en altres dies s'ha de pagar un cost extra per bossa més elevat (excepte les activitats econòmiques generadores de bolquers). Les fraccions envasos i orgànica es paguen unitàriament i sense recàrrecs extres. Les diferents activitats van trigar una mica en respectar la recollida selectiva però gràcies a seguiments, avisos i reunions es van adaptar en 3 mesos.

Barri de Lankow, Schwerin (Alemanya)

Schwerin, és una de les ciutats alemanyes més importants amb casi 100.000 habitants i 130Km² de territori. Entre els anys 1995 i 2000, en un intent de minimitzar la generació de la fracció resta, es van implementar diferents sistemes de recollida de residus globals, tant comercials com municipals.



*Figura 5. Visió satèl·lit de Schwerin
Font: Mapas (Apple)*

Un d'ells va ser al barri de Lankow, de 1250 habitatges, es va establir un sistema de recollida selectiva de la fracció resta amb contenidors en superfície dotats d'un sistema de reconeixement d'identitat amb targeta. El sistema permetia la mesura del pes i volum del abocament.

Per tal de tributar aquest nou sistema de pagament per generació, es va imposar una taxa fixa de 92,04 € al any i d'una variable mitjana de 103,80 € a l'any (veure taula 9). A més del sistema de cambra, es van provar altres tres sistemes, fer-ho amb contenidors oberts, tancats i amb una combinació dels tres sistemes. En conjunt, es va reduir la fracció resta en un 85% (un 90% a les zones de cambra).

Taula 9. Fiscalitat de la taxa de residus a Lankow

Tipus de residus	Tram fixe anual	Tram variable mitjà anual
Residus Comercials	92,04*	103,80
Residus municipals	92,04	103,80

**Variable segons sector i característiques del local.*

Es va necessitar una potent campanya d'educació ambiental durant tot el procés a fi que resultés efectiu. Amb aquest tipus de sistema cal un control periòdic d'infraestructura d a causa de possibles errors electrònics.

Dogliani (Itàlia)

Dogliani és municipi del nord d'Itàlia de 4800 habitants i 35 Km² d'extensió. Pertany a la regió de Piemont on, per enduriments legislatius que obligaven a obtenir una recollida selectiva global d'almenys 35%, s'establien penalitzacions administratives anuals de 0,30 euros per habitant per cada punt de diferència amb el mínim fixat. Si no arribaven a l'objectiu però estaven per sobre de la mitjana regional podien indultar la sanció.



Figura 6. Visió satèl·lit de Dogliani

Font: Mapas (Apple)

L'any 2004 es va modificar la taxa de residus establint una pagament variable en funció de la generació de la fracció resta als residus municipals i comercials i industrials assimilables a municipals. El sistema de recollida selectiva va evolucionar fins al Porta a Porta. Aquesta taxa anava en funció del padró i de l'extensió dels habitatges. Al 2008, una família de 4 persones que viuen en un habitatge de 100 m² pagaven una part fixe de 55 €/any i una variable mitjana de 166,16 €/any. Amb aquest import s'inclou la recollida porta a porta de totes les fraccions i 50 bosses de 35 Litres de resta (2€ per bossa addicional) i la neteja viaria (veure taula 10).

Taula 10. Fiscalitat de la taxa de residus a Dogliani.

Tipus de residus	Tram fixe anual*	Tram variable mitjà anual*
Residus Comercials	55**	166,16
Residus municipals	55	166,16

*Estàndard per una família de 4 habitants en un habitatge de 100m².

**Variable segons sector i característiques del local.

Hi havia certs descomptes en la taxa segons les següents condicions i situacions reflectides a la taula 11.

Taula 11. Descomptes en la taxa de residus a Dogliani a l'any 2004.

Descripció	% descompte de la taxa fixe
Realitzar compostatge domèstic	20%
Presència de nens <3 anys	10%
Famílies amb dificultats econòmiques	10%
Obligtorietat de fer autocompostatge en cases grans	50% en la fixe 70% en la variable
Ancians, escoles, esglésies	Exempts
Recollida de bolquers	Exempts

Les activitats comercials tributaven de forma diferent en funció de la superfície del local i del tipus d'activitat com a part fixa i com a variable segons la producció feta. Amb el canvi de model es va aconseguir un 72% de recollida selectiva (increment del 56% del 2005 al 2007). Al 2010 la recollida selectiva va ser del 80%. A més de tot això va disminuir un 24% la producció de residus.

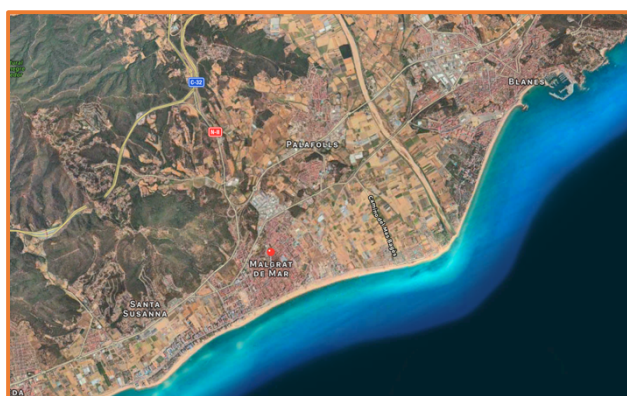
En el següent apartat es començarà a concretar sobre el municipi d'estudi, Malgrat de Mar.

1.4. Malgrat de Mar

Aquest apartat se centrarà en el cas de Malgrat de Mar, s'estudiarà el municipi i el seu sistema de recollida actual dels residus assimilables a urbans dels comerços i les indústries per, posteriorment, analitzar la viabilitat en implementar el sistema de Pagament per generació.

1.4.1-Characterització municipi

Malgrat de Mar és un petit municipi de 8,8 Km² i 18300 habitants situat al nord del Maresme. Es destaquen les seves platges, el bon temps, el seu casc antic i unes increïbles vistes des del mirador pel que és un destí turístic molt potent.



*Figura 7. Vista satèl·lit de Malgrat de mar
Font: Mapas (Apple)*

Cada any hi ha 46.000 visitants la majoria dels quals concentrats a l'estiu pel que la generació de residus es veu afectada. Tenint en compte les xifres demogràfiques actuals,

hi ha èpoques en que el turisme gairebé triplica la població. La procedència dels visitants acostuma a ser de Rússia, França, Alemanya i Regne unit, es pot veure en detall a la figura 8.

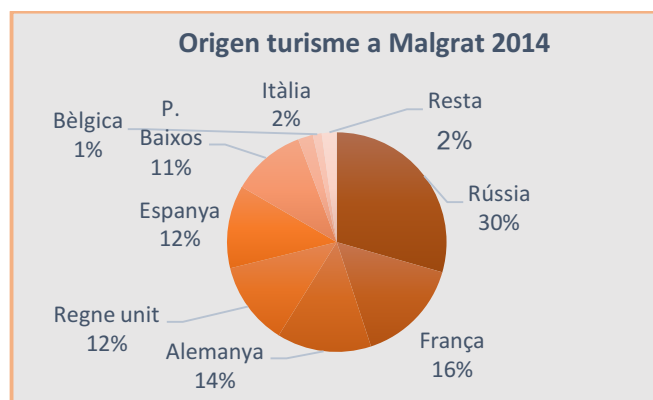


Figura 8. Procedència del turisme a Malgrat de mar a l'any 2014.

Font: oficina d'informació i turisme de Malgrat de mar

Cal destacar que hi ha una forta dualitat entre el casc antic i la perifèria del municipi. Al casc antic normalment fa vida la població autòctona, no hi ha massa contaminació turística. La zona circumdant està molt tranquil·la a l'hivern ja que molts hotels i comerços tanquen perquè l'activitat econòmica està totalment enfocada al turisme (obren des de setmana santa fins l'octubre)

Context econòmic i polític

Tenint en compte que la població augmenta molt durant el període estival, dins de Malgrat destaquen les empreses de serveis enfocades al turisme com els hotels, càmpings, restaurants o botigues amb gairebé un 80% respecte el total. També hi ha una gran força econòmica basada en la construcció (veure taula 12).

Taula 12. Activitat econòmica a Malgrat de Mar al 2016.

Sector	Nombre CIF	% respecte el total
Agricultura	1	0,20%
Indústria	49	9,88%
Construcció	52	10,48%
Serveis	394	79,44%

Font: diputació de Barcelona.

La riquesa de Malgrat de Mar és de 17,8 Milions d'euros per habitant respecte als 27,8 de mitjana de Catalunya per tant, està molt per sota de la mitjana catalana. Les preferències polítiques dels seus ciutadans són majoritàriament PSC seguit de Junts per Malgrat i ERC. Actualment, a data de Gener del 2017, la taxa d'atur és del 18,27% front al 15,7% Català. Aquest nivell pot variar molt a l'estiu perquè obren les empreses estivals les quals necessiten cobrir les seves plantilles (veure taula 13).

Taula 13. Dades econòmiques de Malgrat de mar

	Riquesa (milions)	Atur (%)	Preferències polítiques
Malgrat de mar	17,8	18,27	PSC
Catalunya	27,8	15,7	Junts pel sí

Font: elaboració pròpia amb dades extretes de l' IDESCAT

Demografia

Als darrers anys, la població malgratenca ha crescut molt. Des de l'any 2000 l'increment ha sigut de 5000 persones. La població estrangera suposa un 11,16% (a prop del 13.60 de mitjana a Catalunya). En els últims anys s'ha arribat a un equilibri demogràfic dinàmic, amb poques oscil·lacions. Tota aquesta informació es pot veure a la següent figura:

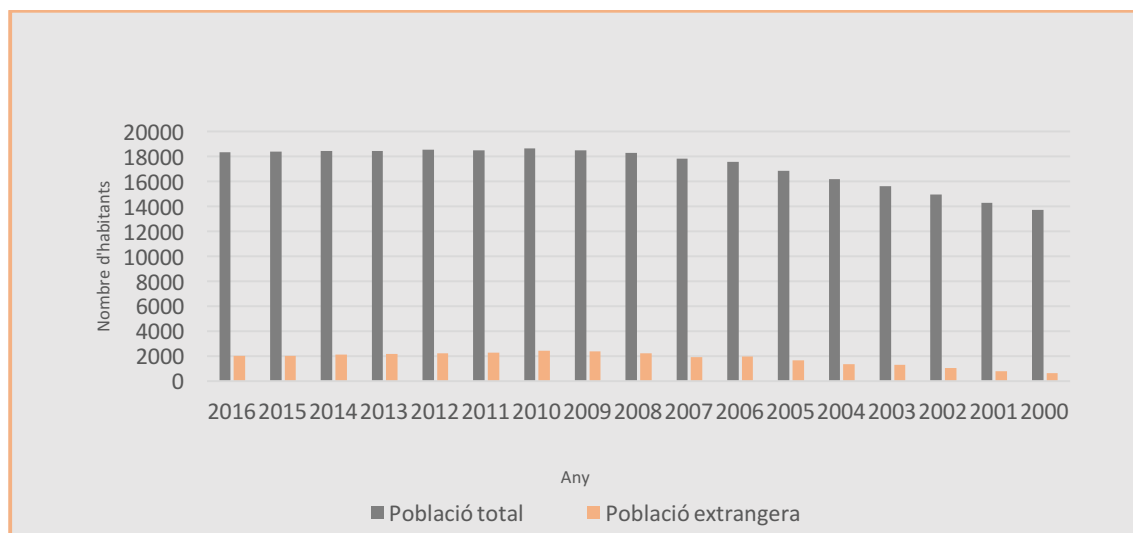


Figura 9. Padró municipal de Malgrat per sexes al 2016
Font: elaboració pròpia amb dades extretes de l' IDESCAT

Medi ambient

Les competències en matèria de gestió de residus originalment l'havia tingut el Consell comarcal del Maresme però actualment són de l'ajuntament, el qual decideix contractar al *Consorti per al Tractament de Residus Sòlids municipals del Maresme per a la gestió de les fraccions orgànica i resta*. Aquesta entitat administrativa està constituïda per la Diputació de Barcelona, el Consell Comarcal del Maresme i per 28 municipis de la comarca del Maresme (només en manquen dos).

La deixalleria pertany a la Mancomunitat de l'alt Maresme (agrupació en matèria de gestió de Malgrat de Mar, Palafròls, Pineda de Mar i Santa Susanna). L'ajuntament deriva la gestió de la deixalleria a aquesta institució a més de la transferència dels residus (pas previ abans del seu destí final). En algunes fraccions el destí de la recollida selectiva es decideix segons la xarxa que tingui establerta la Generalitat de Catalunya com el cas dels envasos. En altres es pot decidir el gestor segons el preu que pagui pels residus però en termes generals, és el que surt reflectit a la taula 14.

Totes les fraccions van a una planta de transferència tret dels envasos que van directament a la Planta de Triatge, a continuació apareix el destí de la recollida selectiva a Malgrat de mar:

Taula 14. Destí de la recollida selectiva a Malgrat de mar

Fracció	Destí primari	Destí final	Localització
Vidre	Planta de transferència	Santos Jorge SA	Mollet del Vallès
Paper i cartró	Planta de transferència	Recuperacions El Vilar SL	Palafolls
Envasos	Planta de triatge	Planta de triatge	Santa María de Palautordera
Orgànica	Planta de transferència	Planta de recuperació energètica / Planta biometanització i compostatge (Consorti)	Mataró / Granollers
Resta	Planta de transferència	Planta de recuperació energètica (Consorti)	Mataró

El sistema actual de recollida de residus municipals és el model de 5 fraccions amb contenidors soterrats i de superfície. Les activitats econòmiques que ho decideixen voluntàriament (no hi ha cap tipus d'ordenança municipal que obligui a adherir-s'hi), poden formar part del sistema de recollida Porta a Porta per totes les fraccions assimilables a municipals (llevat dels envasos que només es recullen als hotels i a les dependències municipals). Un cop adherits l'ajuntament regala 5 cubells que l'empresa pot personalitzar amb el seu logotip corporatiu. Les entitats de l'administració com les escoles, la policia o l'ajuntament també hi estan adherides.

A les zones industrials, on també hi ha residus assimilables a municipals, s'acostuma a recollir principalment fracció orgànica. Això és causat a què els gestors privats que els recullen els residus industrials també ho fan amb la resta residus. Les fraccions del paper i cartró i dels envasos poden ser gestionades per aquests gestors de residus industrials. A l'ajuntament li surt més rentable recollir també el paper-cartró i els envasos i no només la fracció orgànica.

L'empresa encarregada de la recollida dels residus és *Alumnet SL* situada a Malgrat de mar, dins del polígon industrial. A continuació a la figura 10 es representa un diagrama simplificat de la gestió de residus a Malgrat de mar incloent els diferents tipus de residus, la recollida que es du a terme i la seva destinació:

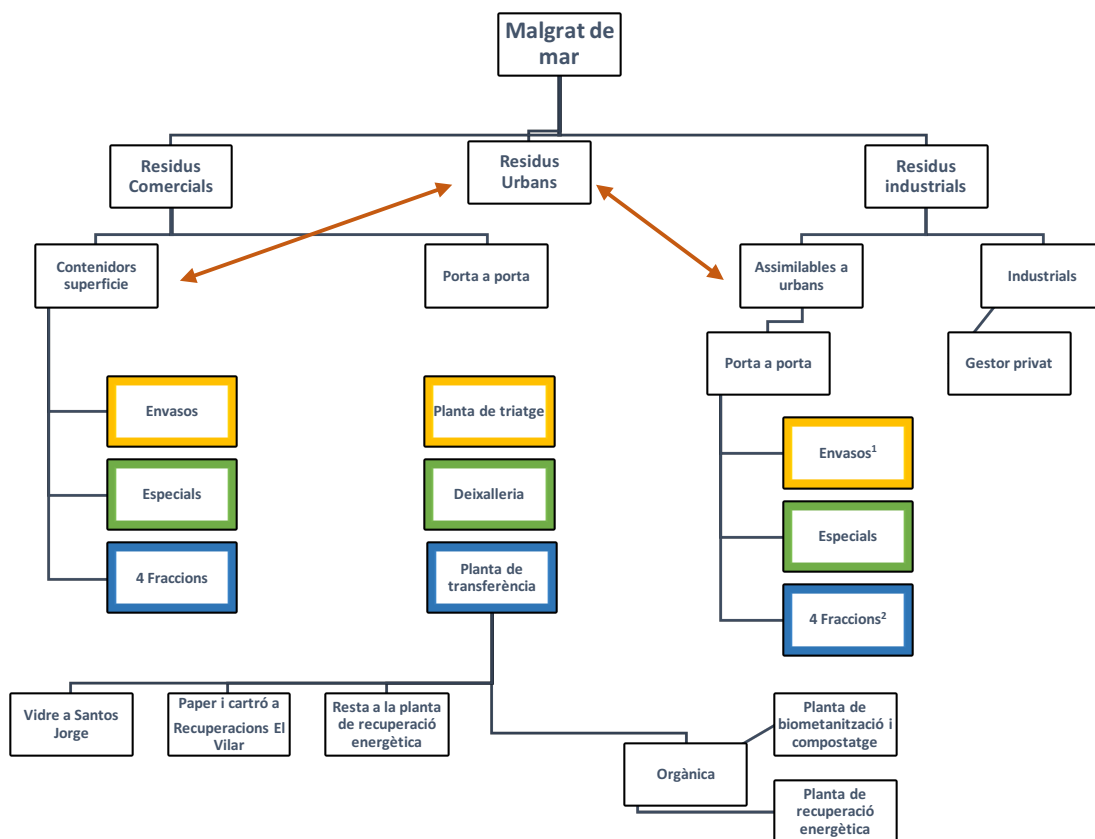
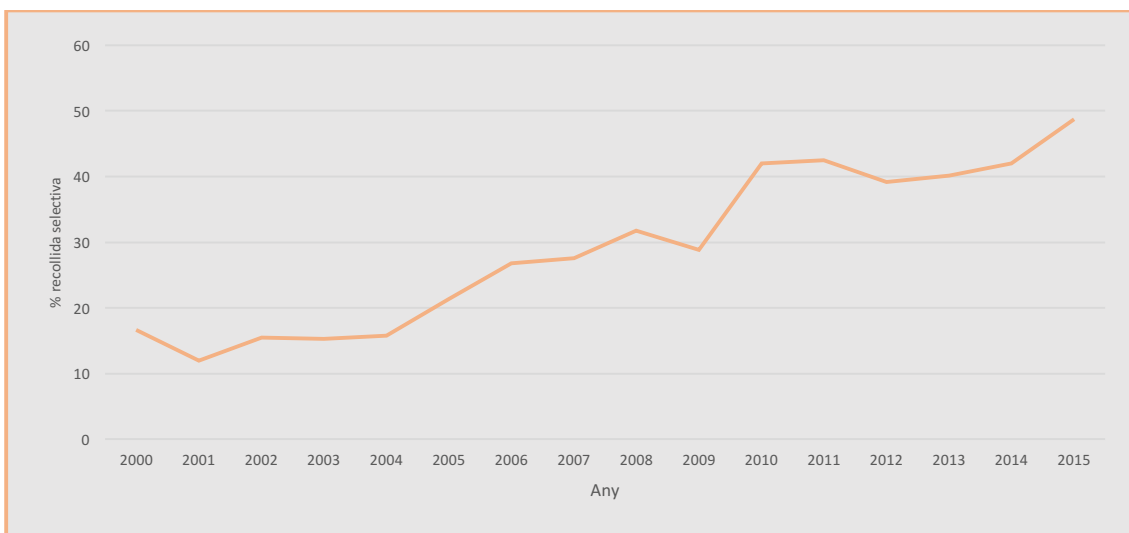


Figura 10. Diagrama de la gestió de residus a Malgrat de mar
 1: Només es recullen els envasos porta a porta a hotels i dependències municipals.
 2: la resta es recull en contenidors de superfície

1.4.2. Generació i recollida de residus comercials i industrials assimilables a urbans a Malgrat de Mar

Com a primera aproximació a la recollida de residus urbans de Malgrat de Mar (entre ells s'inclou els assimilables a municipals de comerços i indústries) es pot observar a la figura 11 l'evolució històrica del percentatge de recollida selectiva des de l'any 2000. L'any 2015 la recollida selectiva de residus municipals s'havia gairebé quadruplicat des del 2000. A l'any 2009 es va començar a implementar el Porta a Porta dels residus comercials i industrials assimilables a municipals, fet que va suposar un augment del 60% de la recollida selectiva i una evidència clara d'una millora significativa.



*Figura 11. Evolució de la recollida selectiva a Malgrat.
Font: elaboració pròpia amb dades extretes de l' IDESCAT*

Per tant, des que es van començar a aplicar les polítiques de prevenció de residus i de la separació en origen als anys 90, els resultats han estat positius però no suficients. Dins de l'àmbit urbà, la recollida dels residus assimilables a municipals comercials i industrials també han evolucionat de forma paral·lela als domèstics amb alguna excepció en funció de les diferents fraccions segregades:

Comparativa de l'evolució de la recollida de residus comercials entre Catalunya i Malgrat de mar

A trets generals, la recollida selectiva dels residus comercials a aquest municipi ha evolucionat de forma creixent (ARC 2016). En aquest punt es detalla i es compara la tendència de les tones recollides de les fraccions del vidre i del paper i el cartró a Malgrat de Mar i a Catalunya a partir dels gràfics a continuació (figura 12 i 13):

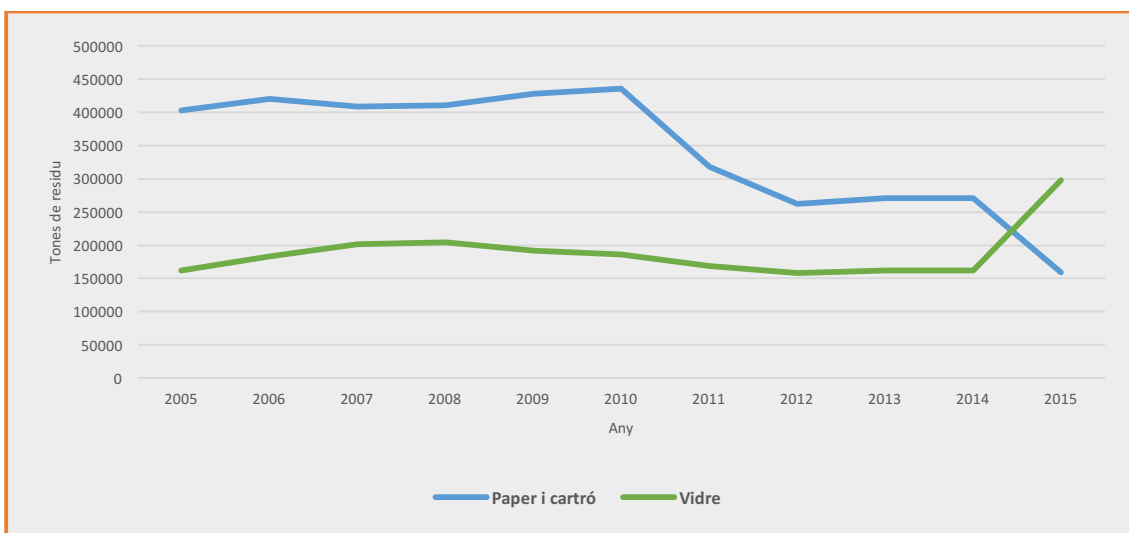


Figura 12. Evolució de la recollida de paper i cartró i vidre comercial a Catalunya

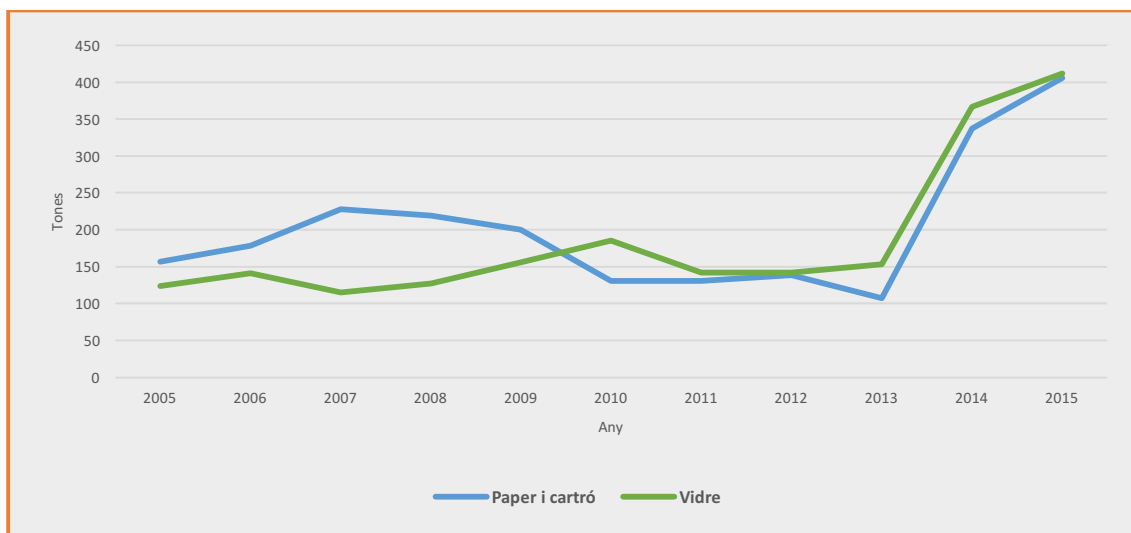


Figura 13. Evolució de la recollida de paper i cartró i vidre comercial a Malgrat de mar

Comparant les figures 12 i 13, es pot observar com la tendència en la recollida del vidre procedent dels comerços entre els anys 2005 i 2015 ha tingut un comportament similar a Malgrat de Mar i a Catalunya. És cert que fins el 2013 a Malgrat de Mar hi ha hagut més fluctuacions, augmentant i disminuint en el temps, que a Catalunya però a partir del 2013-2014 es detecta un increment de la recollida del vidre paral·lelament als dos gràfics. Els resultats poden atribuir-se a què cada cop hi ha més recollida diferenciada entre els residus domèstics i els comercials arreu dels municipis de Catalunya i que a més, els comerços adherits a la recollida Porta a Porta és cada vegada més el model de recollida selectiva triat per aquests establiments.

A diferència de la recollida del vidre, a les figures 12 i 13 es pot observar com la tendència en la recollida del paper i cartró procedent dels comerços entre els anys 2005 i 2015 ha tingut un comportament molt diferent a Malgrat de Mar i a Catalunya. Mentre a Catalunya a partir del 2010 hi ha una davallada molt forta en la recollida, a Malgrat de Mar es manté amb una petita disminució entre els anys 2012 i 2013 però a partir d'aquell any té lloc una remuntada espectacular que triplica i més la recollida de l'any anterior.

En el cas de Malgrat aquest increment pot ser causat perquè cada cop hi ha més comerços que trien la recollida Porta a Porta pels seus residus assimilables a municipals.

En aquest sentit, a Catalunya l'activitat comercial i de serveis suposa un 43,2% del vidre total generat, un 29,8% dels envasos de plàstic i metàl·lics (amb i sense punt verd) i un 45,2% de la matèria orgànica generada. Així mateix les activitats comercials suposen la generació de 498.022 tones de paper i cartró a Catalunya que suposen un 71,2% de la generació total d'aquests residus en l'àmbit municipal. (I. Cerdà 2014).

En el cas de Malgrat de Mar el vidre recollit als comerços pel mateix any (2013) representa un 28,33% del total generat al municipi i la fracció de paper i cartró un 24,60% (dades obtingudes a partir de les estadístiques de l'ARC 2013).

Òbviament, els percentatges per les fraccions amb dades enregistrades per l'ARC (vidre i paper i cartró) del municipi de Malgrat de mar demostren que així com a Catalunya les fraccions esmentades (vidre, matèria orgànica i paper i cartró) representen pràcticament la meitat i $\frac{3}{4}$ parts respectivament del total generat al nostre país, en canvi a Malgrat de Mar no arriben al 30% del total.

Una possible raó podria atribuir-se a què una part dels comerços continuen dipositant els residus assimilables a municipals als contenidors comuns pels domèstics.

Comparativa de l'evolució de la generació de residus assimilables a urbans industrials entre Catalunya i Malgrat de mar

En observar els dos gràfics de sota (figura 14) es pot veure que l'evolució de la recollida dels residus assimilables a urbans procedents del comerç i de la indústria és força oposada. Mentre a Catalunya la tendència és creixent (augment d'un 7% des del 2010 al 2015), a Malgrat hi ha una davallada entre els anys 2010 i 2011 (43,85%) i després es veu un decreixement poc important però progressiu (des del 2010 al 2015 es redueix la generació al 50%).

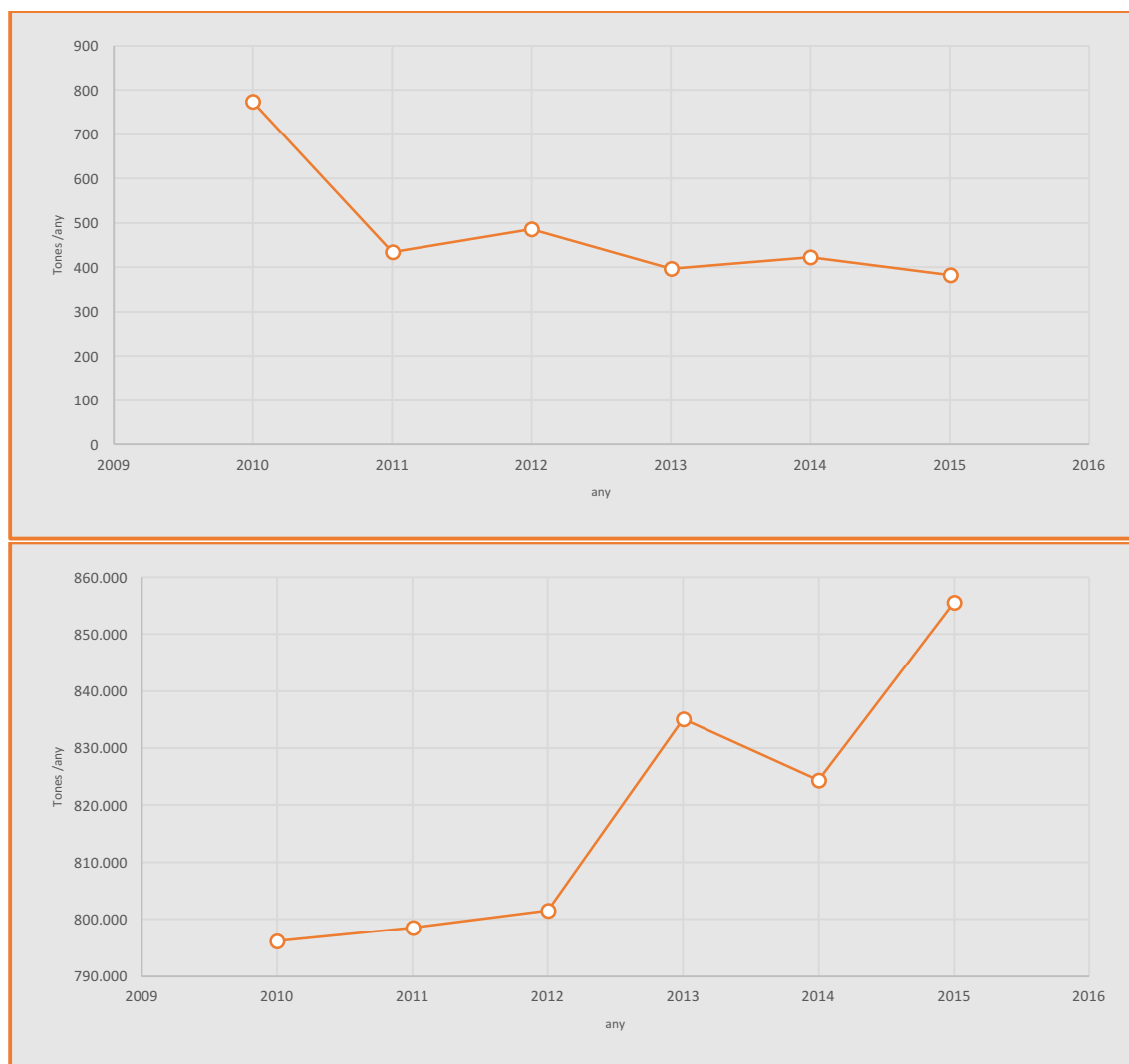


Figura 14. Evolució de la generació de residus industrials assimilables a urbans a Malgrat de mar i Catalunya

Les causes que han pogut portar a Malgrat de Mar a aquesta situació podrien relacionar-se amb que s'hagin perdut empreses al municipi o bé que hagi augmentat la no segregació correcta de les fraccions assimilables entre les indústries.

Segons la informació dels gràfics anteriors, la recollida segregada a Malgrat dels residus assimilables a municipals dels comerços té una tendència a l'alça, és per aquest motiu que hauria d'anar més lluny i aconseguir que augmentin les adhesions dels comerços i sobretot de les indústries que generen residus assimilables a municipals.

Totes aquestes qüestions es podran resoldre amb certesa a l'apartat de resultats.

1.4.3. Models de taxes de residus comercials i industrials assimilables a urbans a Malgrat de mar

Quant a la normativa de caràcter fiscal la situació és força heterogènia dins del territori català. A nivell general la primera gran diferència radica en que es pot classificar els municipis de Catalunya en dos grans blocs:

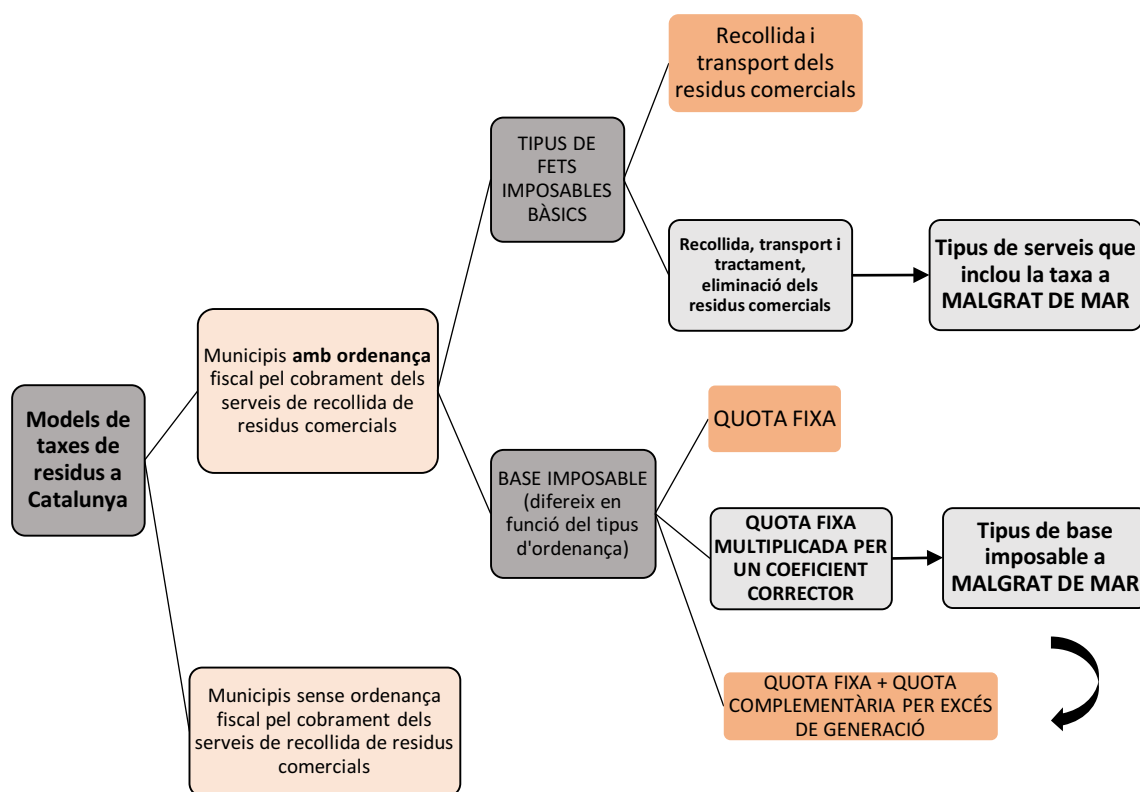


Figura 15. Esquema sobre l'organització de les taxes aplicades als residus comercials a Catalunya

Segons la informació de l'esquema anterior es pot observar que Malgrat de Mar és un municipi que mitjançant una ordenança fiscal (*Ordenança fiscal 9. Taxa per la prestació del servei de gestió de residus municipals*) regula el cobrament dels serveis prestats per l'ajuntament en la gestió dels residus comercials. Concretament, aquesta taxa s'aplica al servei de recollida, del transport i del tractament dels residus d'aquest sector.

A més, la base imposable d'aquesta taxa es constitueix per una quota fixa per totes les activitats i que es multiplica per un coeficient corrector que dependrà de factors com la superfície de l'establiment, l'epígraf IAE, la ubicació, la categoria del carrer, de les fraccions generades del local, etc.

Cal esmentar que l'objectiu de Malgrat de Mar de cara a un futur és passar del model actual de base imposable al model de quota fixa + una quota complementària per excés de generació, a fi d'aplicar taxes més justes en funció de la generació de residus.

Actualment a Malgrat de Mar tothom paga una taxa de residus fixa de 129'81 €/any (*Ordenança municipal número 9 de Malgrat de Mar*), ja estiguin adherits al Porta a Porta o que utilitzin el sistema convencional abocant la seva brossa als contenidors a peu de carrer.

Un fort focus emissor de residus són les activitats estivals (majoritàriament hostaleria i botigues) i, val a dir també, els hotels que obren en època de vacances. Hi ha diferències existents en generació de residus entre les diferents activitats econòmiques dins del sector comercial. Tots paguen la mateixa taxa tributària amb un petit recàrrec proporcional a la zona geogràfica del municipi i pel tipus d'activitat duta a terme. No obstant això, sí és cert que realment amb el recàrrec aplicat en funció de l'activitat, no es reflecteix completament les diferències en la quantitat generada i associada a cada tipologia de fraccions de residus vinculades a cada activitat comercial.

Per altra banda, en cap cas es posa una sanció administrativa per mala separació en els dos models de recollida comercial. Actualment a Catalunya, si separen bé o malament en origen els residus domèstics no té conseqüències de cap tipus, situació que és injusta per aquells que ho fan correctament. De fet la raó principal que hauria de dur als productors de residus a separar és per consciència ambiental, malauradament aquest fet és poc important per a la població en general. És per aquesta raó que neix la necessitat d'un model de Pagament per generació i Malgrat de Mar vol apostar per aquest sistema que penalitza aquells que generen més residus.

2. Justificació

La societat de consum on estem atrapats i la ceguesa per créixer indefinidament comporten, fa més d'un segle, l'augment no només de la generació de residus sinó també de la seva tipologia. Aquests dos fets suposen un repte a gran escala per ser capaços de capgirar la situació però també s'han d'abordar des d'un àmbit local.

Certament, aquest repte dista molt encara de ser assolit, tanmateix, la situació té moltes opcions de millora. La gestió eficient dels residus des dels municipis és la clau perquè aquest desafiament pugui esdevenir algun dia una realitat, sempre que s'assoleixi des de l'òptica de la prevenció, és a dir, que el sistema incentivi la separació correcta dels residus i sobretot que se'n generin menys. Per aquest motiu, des de l'àmbit local s'està tendint a reforçar l'ús de l'instrument econòmic perquè s'assumeixin els costos de gestió dels residus per part dels diferents productors de manera equitativa i proporcional a la seva generació.

Des de fa gairebé dues dècades Malgrat de Mar aplica la recollida selectiva de les fraccions generades de residus amb una trajectòria quantitativa i qualitativa positiva (*IDESCAT 2017*). El sistema de recollida dels residus assimilables a municipals pels comerços i les indústries té dues opcions, poden lliurar separatament els residus generats a un gestor autoritzat i fer-se càrrec de les despeses de gestió, o bé acollir-se al sistema de recollida i gestió que estableixi l'Ajuntament. En aquest darrer cas, poden adherir-se a la recollida Porta a Porta per les fraccions del vidre, matèria orgànica i paper i cartró i si no, disposen d'un contenidor al carrer per a cada fracció. Malgrat les estadístiques, aquest municipi vol realitzar un pas endavant i aplicar el principi de "*qui contamina paga*" de la *Directiva 2004/35/CE* per tal d'incentivar en el sector comercial i industrial la disminució dels residus generats amb l'assumpció dels costos de la seva gestió. És lògic i just que aquelles activitats econòmiques que generen més residus paguin més que aquelles que en generen menys.

Les experiències prèvies d'aquest nou model fiscal aplicats a municipis com Argentona (2007) i Canet de mar (2010) han de ser també una base d'aprenentatge i d'anàlisi per superar les mancances que dificultin la seva implementació i que ajudin a adaptar el model adequadament al projecte que desitja Malgrat de Mar, sense perdre de vista l'eficiència ambiental, econòmica i territorial.

És per aquest motiu que en aquest projecte es desenvoluparà una línia d'investigació a fi de valorar la viabilitat d'implementar, en un possible escenari futur, aquest nou sistema de fiscalitat de residus assimilables a municipals de comerços i indústries al municipi de Malgrat de mar.

3.Objectius

Alguns dels objectius que s'ha plantejat en aquest projecte han evolucionat i s'han hagut de modificar en funció de com avançava el nostre treball. A continuació s'exposen els objectius definitius tant generals com específics.

Objectius generals

- Valorar tècnicament i ambientalment la potencial implementació del sistema de pagament per generació dels residus comercials a Malgrat de mar.

Objectius específics

- Estudiar a fons el sistema actual de gestió dels residus assimilables a municipals generats per les activitats econòmiques no industrials a Malgrat de Mar on es determinarà els punts fort i febles del sistema de recollida, transport i del model de pagament actual.
- Caracteritzar els generadors de residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de mar amb l'anàlisi de les dades obtingudes.
- Quantificar la recollida de la fracció paper i cartró d'establiments adherits al Porta a Porta a Malgrat de mar
- Comparar la gestió actual de residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de Mar respecte altres llocs de Catalunya amb el model del PxG.
- Calcular la petjada de carboni de la recollida dels residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de mar.

Capítol 4

4. Metodologia

En aquest apartat s'explicarà la metodologia utilitzada per a l'elaboració del treball. Per tal d'aportar una primera visió global i contextualitzar, a continuació hi ha representada l'estructura principal del treball i la metodologia utilitzada per tal de dur-lo a terme.

4.1. Esquema de la metodologia del projecte

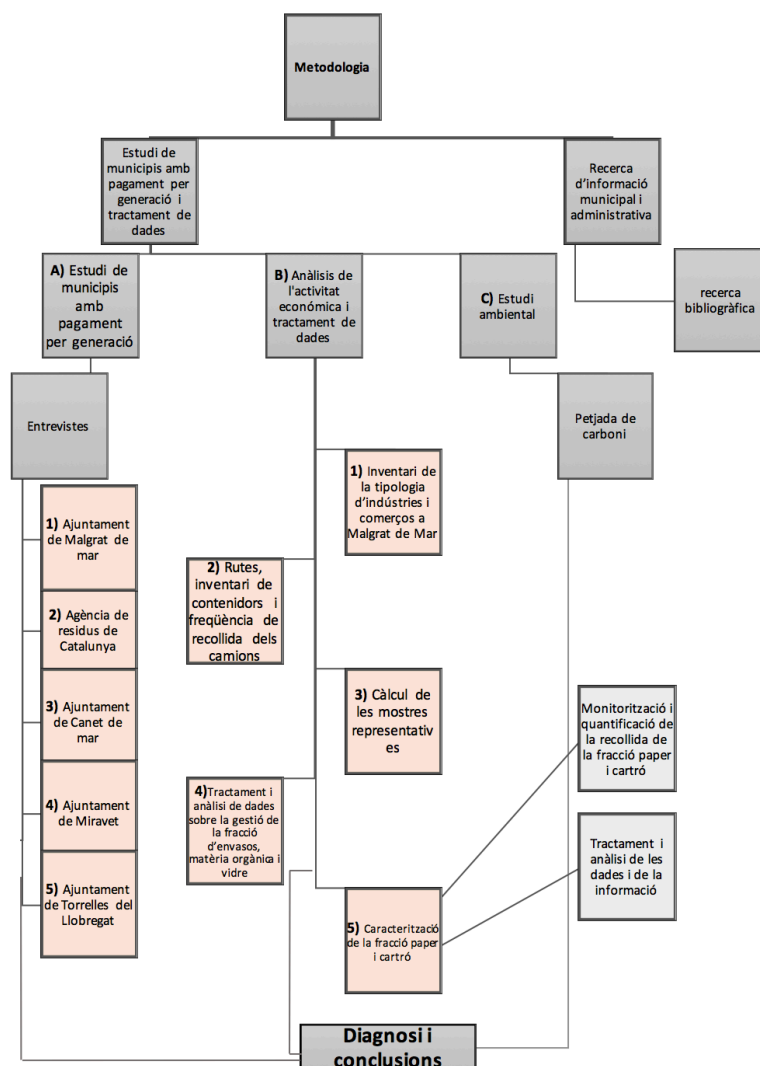


Figura 16. Esquema metodològic del treball de fi de grau amb tots els passos detallats.

4.2. Recerca d'informació municipal i administrativa

Pel que fa a l'Estudi de municipis amb Pagament per generació i el tractament de les dades, aquest s'ha subdividit en tres grups, el primer sobre els municipis amb Pagament per generació, el segon sobre l'anàlisi de les activitats econòmiques, la caracterització de la recollida del Paper i el cartró i el tractament de les dades obtingudes i, el darrer sobre l'estudi d'impacte ambiental de la recollida dels residus.

4.3. Estudi de municipis amb pagament per generació

Per tal de recopilar les dades necessàries per a realitzar aquest projecte, s'ha procedit a obtenir informació i dades per diferents vies, des de caracteritzacions "in situ" durant la recollida selectiva, anàlisi de dades obtingudes o entrevistes realitzades als tècnics de Medi Ambient dels diferents Ens locals.

L'ajuntament de Malgrat de Mar ha facilitat algunes dades de la recollida selectiva Porta a Porta que es genera a les activitats econòmiques adherits a aquest sistema de recollida. Aquesta informació ha servit com a punt de partida per estimar la recollida que fan a les diferents indústries i als comerços malgratencs (tret de la fracció paper i cartró, de la qual no hi havia dades).

4.3.1 Recerca d'informació sobre el pagament per generació a diferents municipis

Bàsicament, l'eina utilitzada per obtenir informació sobre el sistema de Pagament per generació que hi ha a diferents municipis ha estat l'entrevista, en alguns casos s'ha hagut de complementar la informació amb les Ordenances municipals corresponents. La major part d'entrevistes s'han realitzat als equips de Medi Ambient de les diferents localitats ja que són les persones responsables de la gestió dels residus. Aquestes entrevistes han tingut lloc presencialment o telefònicament segons dos criteris, la poca disponibilitat dels tècnics de medi ambient i la llarga distància que hi ha en certs municipis.

Per tal de realitzar-les s'ha elaborat un qüestionari estandarditzat per a tots els municipis que ja tenen implementat el pagament per generació seguit d'una carta de presentació formal pel primer contacte. A continuació es mostren les preguntes realitzades a les entrevistes:

Enquesta per municipis que ja tenen implementat el sistema de pagament per generació de la taxa de residus

L'objectiu principal és l'estudi del procés d'implementació del model de Pagament per generació dels residus comercials. A Continuació es presentà el model triat per tal d'entrevistar als diferents tècnics dels ajuntaments que tenen implementat el PxG:

Qüestionari:

1. Quin sistema de recollida hi havia prèviament? Com es calculava la taxa?
2. Quin percentatge de recollida selectiva hi havia (indicar també l'any):
 - Abans del PxG?
 - Immediatament després del PxG?
 - Actualment?
3. Quins estudis es van realitzar abans d'implementar el pagament per generació als residus comercials?
4. Com s'identifica el generador de residus? Com es quantifiquen els residus comercials?
5. Quines fraccions es graven amb el Pagament per generació? Es graven a tots els generadors?
6. Quina és la fórmula per calcular la taxa actual? La taxa és proporcional, regressiva o progressiva? Quin/s criteri/s es tenen en compte per aplicar la quota fixa i la quota variable?
7. Quina ordenança va establir la nova situació?
8. Hi ha alguna àrea d'emergència o només deixalleria?
9. Quin tipus de campanyes de formació i/o sensibilització es van fer abans i durant el procés de canvi de taxa?
10. Com es cobra la taxa de residus amb el nou model?
11. Quins indicadors es van utilitzar per fer els seguiment del procés?
12. El balanç ambiental va millorar amb el canvi de taxa? I l'econòmic? I el social?

Figura 17. Enquesta realitzada als ajuntaments amb PxG

Tots els municipis estudiats han aportat resultats que s'han sintetitzat en diferents fitxes per tenir les dades més organitzades i recollides fent més fàcil la seva manipulació. La plantilla utilitzada és la següent:

MUNICIPI:	DEPARTAMENT:
POBLACIÓ (nº habitants):	
PaP abans del PxG: sí / no	
ORDENANÇA MUNICIPAL:	DATA:
NOM :	CÀRREC:
CORREU:	TELÈFON:

NÚMERO D'ESTABLIMENTS:	GRANS GENERADORS de:
	(A partir de m ²)
	MITJÀ COMERÇ de:
	(entre m ² i m ²)
	PETIT COMERÇ de:
	(Menys de m ²)

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTOR	USUARI	<input type="checkbox"/>	
	BUJOL	<input type="checkbox"/>	TAG <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	XIP <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	RES <input type="checkbox"/>
	BOSSA	<input type="checkbox"/>	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE MATÈRIA ORGÀNICA	PER VOLUM DE BUIOL:	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL:	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUIOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA:	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE REBUIG	PER VOLUM DE BUIOL:	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUIOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA:	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS D'ENVASOS	PER VOLUM	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA:	

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: <ul style="list-style-type: none"> GRANS GENERADORS MITJÀ GENERADORS PETITS GENERADORS 	PAPER/CARTRÓ	
	MATÈRIA ORGÀNICA	
	ENVASOS	
	VIDRE	
	RESTA	

ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ		QUANTES:
	NO		DEIXALLERIA: si / no

TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL*	<input type="checkbox"/>
	REGRESSIVA**	<input type="checkbox"/>
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS	PART FIXA:						
	PART VARIABLE:			PER TIPUS DE FRACCIÓ <input type="checkbox"/> GRAVADA	REBUIG		
					MATÈRIA ORGÀNICA		
					ENVASOS		
					PAPER/CARTRÓ		
					VIDRE		
				PER KG <input type="checkbox"/> GENERATS	REBUIG		
					MATÈRIA ORGÀNICA		
					ENVASOS		
					PAPER/CARTRÓ		
					VIDRE		
COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT	<input type="checkbox"/>	ALTRES	<input type="checkbox"/>		
	QUOTA VARIABLE	BUJOL	<input type="checkbox"/>	VOLUM RECOLLIT	<input type="checkbox"/>	PES	<input type="checkbox"/>
		BOSSA	<input type="checkbox"/>	RECOLLIT	<input type="checkbox"/>		

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	
Amb el PxG implantat	

4.4. Anàlisis de l'activitat econòmica i tractament de dades

En aquest apartat es caracteritzaran tots els comerços i indústries que hi ha a Malgrat de mar i es tractaran les dades obtingudes amb el sistema de recollida selectiva Porta a Porta.

4.4.1. Càlcul de les mostres representatives

Per tal de saber quina és la mostra representativa per poder realitzar l'estudi estadístic de generació de residus comercials i industrials a Malgrat de mar s'ha procedit a calcular, amb la fórmula global de les mostres representatives, quina és la mostra mínima que s'ha de prendre perquè l'estudi tingui significativitat estadística. El nivell de confiança serà del 95% i l'error mostral és del 5%.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Equació 1. Fórmula global de les mostres representatives

Font: Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud (Saraí Aguilar-Sarajas)

On:

- *N és la mida de la població total possible.*
- *Z_{α} és una constant que depèn del nivell de confiança desitjat extret de la taula de distribució estàndard.*
- *e és l'error mostral.*
- *p és la porció d'individus que posseeixen les característiques de l'estudi.*
- *q és la porció d'individus que no posseeixen les característiques de l'estudi (equival a $1 - p$).*

4.4.2. Tractament i anàlisi de dades sobre la gestió de la fracció d'envasos, de vidre i de la matèria orgànica

L'empresa encarregada de la recollida selectiva Porta a Porta és *Alumnet* i està situada al polígon industrial de Malgrat de Mar. Aquesta empresa només mesura el volum obtingut de les fraccions matèria orgànica, vidre i envasos. Amb totes les dades extretes d'aquesta recollida selectiva s'ha pogut fer un estudi de la generació de residus de cada comerç. Amb aquesta informació es pot estimar la generació de residus que hi ha a Malgrat de mar.

El nombre d'activitats econòmiques adherides a la recollida selectiva varia molt en funció de la fracció però, com es pot veure a l'apartat de resultats, no sempre hi haurà representativitat estadística.

De vegades la fracció orgànica que no s'aboca al bujol, es fa a través de bosses corrents. Com que aquestes poden tenir un volum molt variable, s'ha suposat que el seu volum és de 30L.

Les dades aportades per l'empresa de recollida són difoses ja que la informació ve donada en diferents documents independents i no està completada. En un primer pas, s'ha hagut de normalitzar tots els documents perquè tinguin el mateix format.

4.4.3. Caracterització de la fracció paper i cartró

Amb les dades extretes d'*Alumnet* s'ha pogut caracteritzar els residus de totes les fraccions tret del paper i cartró. Per tal d'aconseguir-ho, s'ha fet una reunió amb l'empresa de recollida per pactar quins dies seria convenient realitzar el seguiment dels camions de la recollida del paper i cartró.

A fi de caracteritzar aquesta fracció s'ha analitzat el volum abocat per cada activitat durant dos dies, un dimarts i un dissabte del mes d'abril. Per aquesta fracció gairebé cap empresa té bujols, el volum s'ha estimat segons la base i l'altura que tenia a cada parada que realitzava el camió dels residus recollits. En molts casos l'abocament es fa a través de gàbies (veure figura 18) per tant, facilita la comptabilització d'aquesta brossa.

Hi ha un inconvenient, i és que hi ha dues rutes de recollida, una amb un camió més petit que circumda tot el centre de Malgrat i una ruta més perifèrica realitzada amb camió gran (aquesta ruta inclou als grans generadors com hotels). Com que l'assegurança de la flota no comptabilitza que hi hagi terceres persones dins dels camions, es va fer el seguiment d'aquests en moto pel recorregut que passa pel centre amb dues persones a bord, la primera conduint i la segona apuntant el volum de residus que abocava cada establiment. El segon recorregut es pot fer amb un cotxe qualsevol.

El seguiment dels dos recorreguts té una extensió mitjana de 23 Km i dues hores i mitja de temps de mitja (aquestes dades són del tot variables segons el dia que es tracti o del gestor que treballi).



Figura 18. Caracterització del paper i cartró

4.5. Anàlisis d'impacte ambiental

En aquest apartat s'han calculat les repercussions que té la recollida selectiva en el medi ambient. La forma d'assolir-ho serà a través del càlcul de la Petjada de carboni del recorregut que realitzen els camions durant la recollida de les diferents fraccions. Aquest recorregut ha estat calculat amb un GPS durant el treball de camp quan es va acompanyar els operaris en la recollida de la fracció paper i cartró.

Per tal de calcular-ho, s'ha demanat a l'empresa de recollida les característiques de la seva flota de camions. Tenint en compte la quantitat de CO₂ generada per Km, es procedirà a fer les operacions per, finalment, estimar l'impacte ambiental.

L'Equació utilitzada per calcular les emissions de CO₂ és la següent:

Equació 2. Càlcul de les emissions de CO₂

$$Emissio\ de\ CO_2 = Desplaçament\ (Km) * emissions\ de\ CO_2\ (\frac{g\ de\ CO_2}{Km})$$

5. Resultats i Discussió

En el següent apartat es presentaran els resultats obtinguts de tot l'estudi. Primerament es parlarà sobre els diferents municipis que tenen el sistema de Pagament per generació implementat. Després es mostraran els resultats de la caracterització de les diferents fraccions de la recollida selectiva PaP. Finalment, es farà un estudi d'impacte ambiental sobre la Petjada de carboni que té la recollida PaP a Malgrat de Mar.

5.1. Inventari de municipis amb model de pagament per generació

Com s'ha comentat anteriorment, Malgrat de Mar té la intenció d'implementar el Pagament per Generació en un futur no llunyà. En aquest apartat es descriu l'estudi realitzat sobre aquells municipis que actualment tenen implantat el PxG, tret de Torrelles de Llobregat que ja no el té. L'objectiu d'aquest estudi és aprendre de les experiències d'aquestes poblacions. Per una banda, conèixer la situació prèvia de la gestió dels residus comercials i industrials abans de la implantació del nou model i de l'altra, estudiar el procés de transició cap al PxG i el seu funcionament en aquestes poblacions. Per acabar, s'han analitzat els canvis en el percentatge de recollida selectiva.

5.1.1. Descripció del procés d'entrevistat

La primera entrevista s'ha fet amb tot l'equip de Medi Ambient de Malgrat de Mar. Han facilitat tot un recull d'informació i dades rellevants sobre la gestió dels seus residus municipals. Han posat a disposició el departament de sistemes d'informació geogràfica que té l'ajuntament per poder col·laborar a l'hora de fer l'estudi del municipi. També han facilitat les Ordenances municipals rellevants on s'estableixen els criteris per determinar les taxes de residus actuals.

Com que el sistema actual de la recollida selectiva Porta a Porta ho du a terme una empresa externa, l'ajuntament fa d'enllaç amb ella per a les sol·licituds d'informació. Amb tot això, s'ha pogut estudiar a fons el sistema actual amb tota la xarxa d'agents implicada i les accions que es duen a terme. Coneixent bé el sistema actual es pot procedir a continuar amb el treball de forma correcta i diligent.

Aquests elements han servit com a punt de partida per localitzar les diferents poblacions catalanes que tenen implementat el Pagament per generació. Les dades de cada municipi serviran per comparar-se i per aprendre dels errors comesos durant la implantació del PxG a cada localitat.

5.1.3. Resultats individual de les diferents entrevistes

Els resultats de les entrevistes als tècnics de cada Ens local han quedat manifestes en les següents taules. Més endavant, de les taules 15 a la 18 inclosa, es comparen els resultats


de tots els municipi per extreure conclusions de la implementació i el funcionament del PxG a cada localitat.

5.1.3.1. Dades sobre el PxG d'Argentona

A continuació hi ha diferents taules amb tota la informació obtinguda sobre el PxG a Argentona:

MUNICIPI: ARGENTONA (implanta PxG l'any 2010)	DEPARTAMENT: Regidoria de Medi Ambient
POBLACIÓ: 12.051 habitants	
PaP abans del PxG: Sí	
ORDENANÇA MUNICIPAL: <ul style="list-style-type: none"> • Ordenança Municipal de Recollida de Residus al Municipi d'Argentona. • Ordenança fiscal nº 11 	DATA: 25/04/2017
NOM : Aina Gómez	CÀRREC: Regidora de Medi Ambient
CORREU: infoambientals@argentona.cat	TELÈFON: 937974900

% D'ESTABLIMENTS amb PxG: 43'27%	GRANS GENERADORS de MATÈRIA ORGÀNICA: (A partir de 200 m ² per hotels i a partir de 500 m ² per la resta)
	GRANS GENERADORS de les altres fraccions: (A partir de 500 m ²)
	MITJÀ COMERÇ de MATÈRIA ORGÀNICA: (entre 200 m ² i 500 m ²)
	MITJÀ COMERÇ de les altres fraccions: (entre 200 m ² i 500 m ²)
	PETIT COMERÇ de MATÈRIA ORGÀNICA: (Menys de 200 m ²)
	PETIT COMERÇ de les altres fraccions: (Menys de 200 m ²)

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTOR	USUARI			
	BUJOL		TAG	
			XIP	
			RES	
	BOSSA			

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i	PER VOLUM DE BUJOL:	COMPTATGE INDIVIDUAL:
		25l, 35l, 60l, 120l i 240l

PETITS GENERADORS DE MATÈRIA ORGÀNICA			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>		

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE REBUIG	PER VOLUM DE BUJOL:		<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
				FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>			
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA: 65 litres		

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS D'ENVASOS	PER VOLUM		<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
				FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES	<input type="checkbox"/>			
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA: 100 litres		

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: <ul style="list-style-type: none"> • GRANS GENERADORS • MITJÀ GENERADORS • PETITS GENERADORS 	PAPER/CARTRÓ		<input type="checkbox"/>
	MATÈRIA ORGÀNICA		<input checked="" type="checkbox"/>
	ENVASOS		<input checked="" type="checkbox"/>
	VIDRE		<input type="checkbox"/>
	RESTA		<input checked="" type="checkbox"/>













ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	QUANTES: 1
	NO	<input type="checkbox"/>	







TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL*	<input checked="" type="checkbox"/>
	(rebuig i envasos)	
	REGRESSIVA**	<input checked="" type="checkbox"/>
	(matèria orgànica)	
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS	PART FIXA: En funció del tipus d'activitat i els m ²			
	PART VARIABLE:	VOLUM GENERAT PER TIPUS DE FRACCIÓ  GRAVADA	REBUIG	
			MATÈRIA ORGÀNICA	
			ENVASOS	
			PAPER/CARTRÓ	
			VIDRE	
		KG GENERATS PER FRACCIÓ GRAVADA 	REBUIG	
			MATÈRIA ORGÀNICA	
			ENVASOS	
			PAPER/CARTRÓ	
			VIDRE	

COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT 	ALTRES 
	QUOTA VARIABLE	BUJOL 	VOLUM RECOLLIT  PES RECOLLIT 
		BOSSA 	Número de bosses utilitzades

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	63
Amb el PxG implantat	67

5.1.3.2.Dades sobre el PxG a Canet de mar

A continuació hi ha diferents taules amb tota la informació obtinguda sobre el PxG a Canet de Mar:

MUNICIPI: CANET DE MAR (Implanta el PxG l'any 2010) POBLACIÓ: 14.284	DEPARTAMENT: Regidoria de Medi Ambient
---	---

PaP abans del PxG: sí	
ORDENANÇA MUNICIPAL: ORDENANÇA FISCAL NÚM.29. TAXA PER RECOLLIDA, TRACTAMENT I ELIMINACIÓ D'ESCOMBRARIES Ordenança Fiscal núm. 29 TAXA PER RECOLLIDA, TRACTAMENT I ELIMINACIÓ D'ESCOMBRARIES	DATA: 18/04/2017
NOM : Eduard Moreno	CÀRREC: Tècnic Medi ambient
CORREU: mediambient@canetdemar.cat	TELÈFON: 93 794 39 40

% D'ESTABLIMENTS amb PxG: 37'26%	GRANS GENERADORS: (Generació setmanal: 373 l d'envasos, 370 l de matèria orgànica i 653 l de resta aprox.)
---	--

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DELS GRANS GENERADORS DE REBUIG i ENVASOS	USUARI	<input type="checkbox"/>	
	BUJOL	<input checked="" type="checkbox"/>	TAG <input type="checkbox"/>
			XIP <input checked="" type="checkbox"/>
			RES <input type="checkbox"/>
	BOSSA	<input type="checkbox"/>	

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DELS GRANS GENERADORS DE MATÈRIA ORGÀNICA	USUARI	<input type="checkbox"/>	
	BUJOL	<input checked="" type="checkbox"/>	TAG <input type="checkbox"/>
			XIP <input checked="" type="checkbox"/>
			RES <input type="checkbox"/>
	BOSSA	<input type="checkbox"/>	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS GENERADORS DE MATÈRIA ORGÀNICA	PER VOLUM CONTRACTAT i NÚMERO DE BUJOLS:	<input checked="" type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL: <input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA 60l, 90l, 120l, 240l, 1.100l <input checked="" type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>	
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS GENERADORS DE REBUIG i D'ENVASOS	PER VOLUM CONTRACTAT i NÚMERO DE BUJOLS:	<input checked="" type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL 60l, 90l, 120l, 240l, 600l, 1.100l <input checked="" type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA <input type="checkbox"/>

	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA:
	PER BOSSA	<input type="checkbox"/>	

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: • GRANS GENERADORS	PAPER/CARTRÓ	<input type="checkbox"/>
	MATÈRIA ORGÀNICA	<input checked="" type="checkbox"/>
	ENVASOS	<input checked="" type="checkbox"/>
	VIDRE	<input type="checkbox"/>
	RESTA	<input checked="" type="checkbox"/>

ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ	<input type="checkbox"/>	QUANTES:
	NO (deixalleria)	<input checked="" type="checkbox"/>	

TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL* (rebuig)	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGRESSIVA** (matèria orgànica i envasos)	<input checked="" type="checkbox"/>
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS GENERADORS	PART FIXA: Depèn de l'activitat comercial i els m ² del local				
	PART VARIABLE:	VOLUM GENERAT PER TIPUS DE <div><div></div></div> FRACCIÓ GRAVADA	REBUIG		
			MATÈRIA ORGÀNICA		
			ENVASOS		
			PAPER/CARTRÓ		
			VIDRE		
		KG GENERATS PER FRACCIÓ <div><div></div></div> GRAVADA	REBUIG		
			MATÈRIA ORGÀNICA		
			ENVASOS		
			PAPER/CARTRÓ		
VIDRE					

COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT	<input type="checkbox"/>	ALTRES	<input type="checkbox"/>
	QUOTA VARIABLE	BUJOL	<input type="checkbox"/>	VOLUM RECOLLIT	<input type="checkbox"/>
		BOSSA	<input type="checkbox"/>	PES RECOLLIT	<input type="checkbox"/>

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	60'4
Amb el PxG implantat	63'65

5.1.3.3.Dades sobre el PxG a Miravet

A continuació hi ha diferents taules amb tota la informació obtinguda sobre el PxG a Miravet:

MUNICIPI: MIRAVET (implanta PxG l'any 2011)	DEPARTAMENT: Regidoria de Medi Ambient
POBLACIÓ: 950	
PaP abans del PxG: sí	
ORDENANÇA MUNICIPAL: ORDENANÇA FISCAL NÚMERO 4. TAXES ORDENANÇA MUNICIPAL DE RECOLLIDA DE RESIDUS	DATA: 21/04/17
NOM : Toni Borrell	CÀRREC: Tècnic de Medi Ambient
CORREU: aj.miravet@altanet.org	TELÈFON: 977407134

% D'ESTABLIMENTS amb PxG: 87'77%	GRANS GENERADORS (A partir de m ²)
	MITJÀ COMERÇ (entre m ² i m ²)
	PETIT COMERÇ (Menys de m ²)

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTOR	USUARI	<input type="checkbox"/>	
	BUJOL	<input type="checkbox"/>	TAG <input type="checkbox"/>
			XIP <input type="checkbox"/>
	BOSSA	<input type="checkbox"/>	RES <input type="checkbox"/>

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE REBUIG	PER VOLUM DE BUJOL:	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA: 17 l	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS D'ENVASOS	PER VOLUM DE BUJOL:	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLUM de la BOSSA: 110 l	

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: <ul style="list-style-type: none"> • GRANS GENERADORS • MITJÀ GENERADORS • PETITS GENERADORS 	PAPER/CARTRÓ	<input type="checkbox"/>
	MATÈRIA ORGÀNICA	<input type="checkbox"/>
	ENVASOS	<input checked="" type="checkbox"/>
	VIDRE	<input type="checkbox"/>
	RESTA	<input checked="" type="checkbox"/>

ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ	<input type="checkbox"/>	QUANTES:
	NO (deixalleria)	<input checked="" type="checkbox"/>	

TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL*	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGRESSIVA**	<input type="checkbox"/>
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS	PART FIXA: Única, en funció del tipus d'activitat (10 categories) i de la zona d'ubicació			
	PART VARIABLE:	VOLUM GENERAT PER TIPUS DE FRACCIÓ [] GRAVADA	REBUIG	[]
			MATÈRIA ORGÀNICA	[]
			ENVASOS	[]
			PAPER/CARTRÓ	[]
			VIDRE	[]
		KG GENERATS PER FRACCIÓ GRAVADA []	REBUIG	[]
			MATÈRIA ORGÀNICA	[]
			ENVASOS	[]
			PAPER/CARTRÓ	[]
			VIDRE	[]

COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT []	ALTRES []	
	QUOTA VARIABLE	BUJOL []	VOLUM RECOLLIT []	PES RECOLLIT []
		BOSSA []	NÚMERO DE BOSSES ADQUIRIDES	

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	85'6
Amb el PxG implantat	88'6

5.1.3.4.Dades sobre el PxG a Rasquera

A continuació hi ha diferents taules amb tota la informació obtinguda sobre el PxG a Rasquera:

MUNICIPI: RASQUERA (Implanten el PxG l'any 2010) POBLACIÓ: 819 habitants PaP abans del PxG: sí	DEPARTAMENT: REGIDORIA MEDI AMBIENT
ORDENANÇA MUNICIPAL: Ordenança fiscal núm. 9 taxa pel servei de recollida, tractament i eliminació d'escombraries i altres residus urbans Ordenança municipal de recollida de residus 2010	DATA: 27/04/17
NOM : JOAN PELLISA ROSICH	CÀRREC: 1r TINENT ALCALDE
CORREU: aj.rasquera@altanet.org	TELÈFON: 977-409061

% D'ESTABLIMENTS amb PxG: 90'74%	GRANS GENERADORS (A partir de m ²)
	MITJÀ COMERÇ (més de 100 m ²)
	PETIT COMERÇ (Menys de 100 m ²)

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTOR	USUARI	<input type="text"/>	
	BUJOL	<input type="text"/>	TAG <input type="text"/>
		<input type="text"/>	XIP <input type="text"/>
		<input type="text"/>	RES <input type="text"/>
	BOSSA	<input type="text"/>	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE REBUIG I D'ENVASOS	PER VOLUM DE BUJOL:	<input type="text"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL:	<input type="text"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="text"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="text"/>		
	PER BOSSA	<input type="text"/>	NÚMERO DE BOSSES ADQUIRIDES	<input type="text"/>

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: <ul style="list-style-type: none"> GRANS GENERADORS MITJÀ GENERADORS 	PAPER/CARTRÓ	<input type="text"/>
	MATÈRIA ORGÀNICA	<input type="text"/>

• PETITS GENERADORS	ENVASOS	<input checked="" type="checkbox"/>
	VIDRE	<input type="checkbox"/>
	RESTA	<input checked="" type="checkbox"/>

ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ	<input type="checkbox"/>	QUANTES:
	NO (deixalleria)	<input checked="" type="checkbox"/>	

TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL*	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGRESSIVA**	<input type="checkbox"/>
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS	PART FIXA: Depèn de l'activitat comercial (hi ha deu categories)		
	PART VARIABLE:	VOLUM GENERAT PEL TIPUS DE <input checked="" type="checkbox"/>	REBUIG <input checked="" type="checkbox"/>
			MATÈRIA ORGÀNICA <input type="checkbox"/>
			ENVASOS <input checked="" type="checkbox"/>
			PAPER/CARTRÓ <input type="checkbox"/>
			VIDRE <input type="checkbox"/>
		KG GENERATS DE LA FRACCIÓ GRAVADA <input type="checkbox"/>	REBUIG <input type="checkbox"/>
			MATÈRIA ORGÀNICA <input type="checkbox"/>
			ENVASOS <input type="checkbox"/>
			PAPER/CARTRÓ <input type="checkbox"/>
			VIDRE <input type="checkbox"/>

COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT <input checked="" type="checkbox"/>	ALTRES <input type="checkbox"/>
	QUOTA VARIABLE	BUJOL <input type="checkbox"/>	VOLUM RECOLLIT <input type="checkbox"/> PES RECOLLIT <input type="checkbox"/>
		BOSSA <input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO DE BOSES ADQUIRIDES

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	68'9
Amb el PxG implantat	81'6

5.1.3.5. Dades sobre el PxG a Torrelles del Llobregat

A continuació hi ha diferents taules amb tota la informació obtinguda sobre el PxG a Torrelles del Llobregat:

MUNICIPI: Torrelles del Llobregat (implanta el PxG l'any 2003 i finalitza en menys d'un any) POBLACIÓ: 5933 habitants PaP abans del PxG: sí	DEPARTAMENT: Regidoria Medi Ambient
ORDENANÇA MUNICIPAL: NÚM. 19 - Ordenança Municipal del Servei de Recollida d'Escombraries Ordenança Fiscal núm. 29 TAXES PER RECOLLIDA, TRACTAMENT I ELIMINACIÓ D'ESCOMBRARIES I ALTRES RESIDUS URBANS	DATA: 26/04/17
NOM : Laia Peidró Llobet	CÀRREC: Tècnica de Medi Ambient
CORREU: mediambient@torrelles.cat	TELÈFON: 663 931 429

% D'ESTABLIMENTS amb PxG: 50'64%	GRANS GENERADORS: (A partir de m ²)
	MITJÀ COMERÇ: (entre m ² i m ²)
	PETIT COMERÇ: (Menys de m ²)

SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTOR	USUARI	
	BUJOL	TAG
		XIP
	BOSSA	RES

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE REBUIG i D'ENVASOS	PER VOLUM DE BUJOL:	COMPTATGE INDIVIDUAL:
		FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA

	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>	VOLUM DE LA BOSSA: 60 l i 100 l
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	

SISTEMA DE PAGAMENT per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS DE MATÈRIA ORGÀNICA	PER VOLUM DE BUJOL:	<input type="checkbox"/>	COMPTATGE INDIVIDUAL:	<input type="checkbox"/>
			FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA	<input type="checkbox"/>
	PER PES DE BUJOL	<input type="checkbox"/>		
	PER BOSSA	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLUM DE LA BOSSA: 90 l, 240 l i 660 l FREQÜÈNCIA PREDETERMINADA (2 cops setmana o 4 cops setmana)	

FRACCIÓ MÉS GRAVADA per: <ul style="list-style-type: none"> GRANS GENERADORS MITJÀ GENERADORS PETITS GENERADORS 	PAPER/CARTRÓ	<input type="checkbox"/>
	MATÈRIA ORGÀNICA	<input checked="" type="checkbox"/>
	ENVASOS	<input checked="" type="checkbox"/>
	VIDRE	<input type="checkbox"/>
	RESTA	<input checked="" type="checkbox"/>

ÀREES D'EMERGÈNCIA	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	QUANTES: 1
	NO	<input type="checkbox"/>	

TIPUS DE TAXA	PROPORCIONAL*	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGRESSIVA**	<input type="checkbox"/>
	PROGRESSIVA***	<input type="checkbox"/>

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

QUOTA DE LA TAXA per GRANS, MITJANS i PETITS GENERADORS	PART FIXA: En funció de l'activitat comercial i en certes activitats la capacitat màxima segons la llicència d'activitat				
	PART VARIABLE:	VOLUM GENERAT PER TIPUS DE FRACCIÓ <div></div> GRAVADA	REBUIG		
			MATÈRIA ORGÀNICA		
			ENVASOS		
			PAPER/CARTRÓ		
			VIDRE		
		KG GENERATS PER FRACCIÓ GRAVADA <div></div>	REBUIG		
			MATÈRIA ORGÀNICA		
			ENVASOS		
			PAPER/CARTRÓ		
			VIDRE		

COBRAMENT DE LA TAXA DE RESIDUS	QUOTA FIXA	REBUT ■	ALTRES □
	QUOTA VARIABLE	BUJOL □	VOLUM RECOLLIT □ PES RECOLLIT □
		BOSSA ■	NÚMERO DE BOSSES ADQUIRIDES FREQUÈNCIA RECOLLIDA

MODEL DE RECOLLIDA SELECTIVA	% de recollida selectiva al municipi
Abans d'implantar el PxG	42
Amb el PxG implantat	74

En aquest cas, el PxG va finalitzar pel canvi de govern a l'ajuntament que va fer desaparèixer el model del PxG quan només portava uns mesos en funcionament. A més, es van al·legar problemes de turisme de residus, la manca d'informació i sensibilització de la població envers el nou model. (*Laia Peidró Llobet, tècnica de Medi ambient de l'Ajuntament de Torrelles del Llobregat*).

5.1.3. Resultats comparatius de les diferents entrevistes

L'estudi s'ha basat en la realització d'entrevistes als tècnics de Medi Ambient de cada regidoria i posteriorment, s'ha elaborat un model de fitxa per sintetitzar les dades més útils i rellevants. A continuació, s'ha comparat els resultats obtinguts i s'ha extret les conclusions pertinents.

A les següents taules, s'observa que a la primera fila queden els aspectes clau que s'han tingut en compte per caracteritzar el model de Pagament per Generació (PxG) als municipis que van decidir implantar-lo a Catalunya.

Taula 15. Dades generals dels municipis estudiats amb pagament per generació

	POBLACIÓ	ANY INICI PxG	Nº ESTABLIMENTS APLICAT PxG	PaP abans del PxG
CANET DE MAR	14.284 (turisme)	2010	37'26%	sí
ARGENTONA	12.051 (a 7 Km de la costa del maresme)	2010	43'27%	sí
TORRELLES DE LLOBREGAT	5.933 (moltes urbanitzacions)	2003 (menys d'un any)	50'64%	sí
MIRAVET	950 (agrícola)	2011	87'77%	sí
RASQUERA	819 (agrícola)	2010	90'74%	sí
Mitjana	6907	2011	61,94%	sí
Desviació	6211,47	2010	25,40	sí

En primer lloc, s'observa a la taula 17 que quant a la població es poden fer dos grups, Canet de Mar i Argentona amb més de 10.000 habitants i Miravet i Rasquera amb menys de 1.000 habitants. El cas de Torrelles de Llobregat serveix com a exemple de municipi que el va implantar però al cap d'un any va desaparèixer. Aquest cas ha aportat informació sobre aquells punts importants que s'han de tenir en compte perquè aquest model no fracassi.

Dins el nombre reduït de municipis amb PxG a Catalunya, tots els municipis estudiats van implantar el PxG entre l'any 2010 i 2011, tret de Torrelles de Llobregat que va ser pioner a Catalunya implantant-lo l'any 2003. Cal matisar que tots els municipis que han implantat el PxG, han passat prèviament pel Porta a Porta (PaP) com a model anterior de recollida dels residus. Aquesta observació ha portat a pensar que el PaP podria ser l'avantsala del PxG.

Quant al nombre d'establiments amb PxG és obvi que a Canet de Mar i a Argentona el nombre és major perquè són municipis més grans. No obstant això, si comparem el nombre d'establiments amb PxG respecte el total d'activitats econòmiques als municipis estudiats, observem que els municipis més petits (Rasquera i Miravet) en tenen més d'adherits. De fet, val a dir que com més habitants té un municipi, el percentatge d'activitats adherits al PxG és menor. Aquesta conclusió tampoc pot ser determinant perquè el nombre de municipis estudiats no és significatiu per extreure conclusions definitives, però sí per fer una primera aproximació. Cada població té unes característiques diferents tret de Miravet i Rasquera que coincideixen en diversos aspectes com el nombre d'habitants, la situació geogràfica i l'activitat econòmica dels municipis.

La diferència que Argentona tingui més activitats adherides al PxG (132 front 98) rau en què Canet de Mar, malgrat disposar d'activitats comercials, només aplica el PxG als grans generadors de residus, i aleshores el percentatge és menor.

Se suposa que organitzar i tirar endavant un PxG en poblacions més grans és més complicat per l'extensió municipal, per diversitat de comerços i indústries i opinions dels propietaris, per pressupost econòmic, etc.

Taula 16. Dades sobre els elements clau en el model de pagament per generació

	Elements per identificar al productor		Canet de Mar	Argentona	Torrelles de Llobregat	Miravet	Rasquera
Identificació ó productor	Usuari amb targeta						
	Bujol amb xip		MO/resta/envasos				
	Bujol amb tag						
	Volum bujol			MO			
	Bossa	Resta					
		Envasos					
		MO					
Sistema pagament	Bujol: comptatge individual		Resta i envasos				
	Bujol: freqüència predeterminada						
	Bossa: nº vendes			MO			
	Bossa: freqüència predeterminada				resta, envasos i MO		
Fracció gravada	Matèria orgànica						
	Envasos						
	Resta						
	Vidre						
	Paper i cartró						
Àrea emergència	Sí						
	No (deixalleria)						

A la taula 18 es pot veure com Miravet i Rasquera van triar la bossa estandarditzada com a sistema per identificar el productor de residus, en canvi, els municipis més grans han optat pel bujol. Segons les dades obtingudes a l'estudi dels municipis amb PxG, es pot concloure que la bossa estandarditzada és més fàcil d'aplicar en municipis petits. El fet que no hi hagi tantes activitats econòmiques adherides permet que la recollida de les bosses estandarditzades sigui més ràpida i això implica que no restin molt de temps al carrer. En canvi, si la densitat d'activitats és més elevada (Argentona i Canet de Mar), un possible inconvenient podria ser l'acumulació de bosses al carrer massa temps amb problemes de males olors als ciutadans o que puguin ser obertes per animals. És per

aquesta raó que probablement el bujol és el model més adient per municipis amb més població.

Pel que fa a les fraccions més gravades, tots els municipis coincideixen en gravar més el rebuig i els envasos. Bàsicament, segons els tècnics entrevistats dels municipis de Pagament per generació, els criteris que marquen a gravar més una tipologia de residu se centren en funció dels costos econòmics de la recollida i el tractament d'aquella fracció.

Per tant, les causes atribuïdes a que la resta es gravi més són que aquesta fracció, per una banda, encara és molt elevada (69'15% respecte el total de residus municipals recollits. ARC 2013) i les despeses de recollida i tractament a través del cànon de la resta que ha de pagar l'ajuntament és força cara (cada tona de resta generada són 10 euros si va a dipòsit controlat i 5 euros si va a incinerador (*Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus*). De l'altra banda, el fet de gravar més una fracció que l'altra té la finalitat d'incentivar els productors a millorar la separació en origen.

Quant a la fracció d'envasos és la més complicada de separar en origen 30'5% d'impropis per Kg d'envasos generats (ARC 2015) per la diversitat de materials plàstics i envasos que hi ha al mercat, fet que comporta més problemes també alhora de separar cada envàs pel material de composició per les plantes de triatge. És per aquest motiu, que com el tractament de la fracció del contenidor groc té una dificultat afegida en el seu tractament també es grava més amb el PxG.

Respecte a fracció orgànica, només es grava més als municipis més grans i la causa és deguda a què els grans generadors produeixen força aquesta fracció i consegüentment, la seva recollida esdevé més freqüent i suposa més despeses per l'ajuntament i en aquest sentit és important gravar-la més.

Finalment, la gestió de les fraccions que comporten beneficis econòmics a l'Ajuntament són el paper i cartró i el vidre. Les despeses de recollida es compensen amb la venda d'aquestes fraccions a les plantes de reciclatge (veure taula 14). Són les fraccions més netes ja que el paper té un 6% d'impropis (ARC 2015) i el vidre un 2% (ARC 2015). La separació en origen d'aquests residus és millorable però satisfactòria respecte les altres fraccions, per tant, els costos de tractament no són tan elevats i és per això que no es grava tant la part variable del paper i cartró i del vidre.

Les àrees d'emergència són zones habilitades per situacions puntuals on la recollida dels residus no es desenvolupa amb la normalitat habitual. Aquestes àrees són un punt de fuga de residus i segurament és per aquest motiu que només Argentona actualment en té una al seu municipi. De fet, va passar de tenir-ne 5 a reduir-les a una.

Taula 17. Dades fiscals sobre el model de pagament per generació i millora del % de recollida

	TIPUS TAXA		QUOTA		COBRAMENT QUOTA	
			FIXA	VARIABLE	FIXA	VARIABLE
CANET DE MAR	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	⊗ resta ⊗ MO i envàs ○	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ⊗ ○ ○	volum generat i freqüència predeterminada (MO)	Rebut Bujol: volum recollit
ARGENTONA	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	⊗ resta/envàs ⊗ MO ○	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ⊗ ○ ○	volum generat	Rebut Bujol: volum recollit Bossa: n ^o vendes
TORRELLES DE LLOBREGAT	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ⊗ ○	volum generat i freqüència predeterminada (MO)	Rebut Bossa: n ^o vendes i freqüència predeterminada (MO)
MIRAVET	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ○ ○	volum generat	Rebut Bossa: n ^o vendes
RASQUERA	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ○ ○	volum generat	Rebut Bossa: n ^o vendes

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

A la taula 17 es pot veure la tipologia de taxa aplicada a tots els municipis per la fracció resta és proporcional, és a dir, cada unitat de recollida costa el mateix que l'anterior. El motiu és incentivar a la separació en origen i evitar el frau i la fuga de residus. Cal destacar que en tots els municipis estudiats, la fracció resta sempre ha estat la més gravada i la unitat de bossa o el litre de bujol destinat a aquesta fracció es paga més car.

Quant a les altres fraccions, s'ha optat per la taxa regressiva a Canet de Mar i a Argentona per la fracció orgànica, mentre que els municipis més petits continuen aplicant la taxa proporcional. No hi ha dubte que els municipis amb grans generadors de residus interessa que la tendència vagi cap a la menor generació però també que separin correctament en origen. Finalment, queda per comentar la fracció d'envasos, en aquest cas només Canet de Mar ha triat un model regressiu, la resta de municipis és proporcional. El motiu pot apuntar a què en ser un destí turístic, l'augment dels envasos durant les èpoques de vacances creï la necessitat de recuperar més residus d'aquesta fracció, i amb aquest model es pretén incentivar la separació en origen. Els municipis petits opten per aplicar la taxa progressiva per totes aquelles fraccions que graven més. En aquest cas, l'objectiu és incentivar a reduir la generació d'aquesta tipologia de fraccions.

Un altre aspecte important és com es desglossa la taxa i quins són els criteris per establir una quota fixa i variable d'aquesta. La part fixa de la quota es centra en el tipus d'activitat, la superfície de l'activitat o la seva ubicació. Tots els municipis coincideixen

en el tipus d'activitat econòmica per establir la part variable de la quota, no obstant això, els municipis més grans també apliquen el criteri de la superfície. És lògic pensar que en un municipi més gran, hi haurà més diversitat d'activitats quant a m² d'activitat. Per altra banda, la quota variable s'estableix en funció del volum de residus recollits, de la freqüència de recollida per la matèria orgànica o del nombre de bosses adquirides per cada activitat econòmica. En aquest cas, és evident que la taxa pagada variarà en funció de les quantitats generades individualment, per tant, la taxa esdevindrà justa en el moment que l'import final es determina no només per l'eficiència en la separació en origen però sobretot en la quantitat generada.

El denominador comú del cobrament de la taxa fixa és el rebut però la part variable s'aporta amb el contracte d'un volum determinat de bujol o el nombre de bosses adquirides per cada activitat.

És important destacar les causes que van portar a Torrelles de Llobregat a deixar el model del PxG. Bàsicament, es va implantar uns mesos abans de les eleccions municipals i el partit polític que governava va perdre les eleccions, es va treure el nou model i va deixar el PaP que era el model anterior al PxG. No obstant això, també es van detectar casos de turisme de residus i manca d'informació a la població sobre el model del PxG. Per tant, podem concloure que el PxG a Torrelles de Llobregat es va implantar de manera precipitada i amb mancances logístiques.

Taula 18. Dades sobre l'increment de la recollida (en %) en passar del PaP al PxG

Població	CANET DE MAR	ARGENTONA	TORRELLES DE LLOBREGAT	MIRAVET	RASQUERA
Millora en la recollida	5'38 %	6'34 %	76'19 %	3'5%	18'43%
Rang	60% a 64%	63% a 67%	42% a 74%	87 % a 88%	69% a 82%
Temps	6 anys	6 anys	1 anys	5 anys	6 anys

Cal destacar que tots els municipis van augmentar el percentatge de la recollida selectiva en passar del PaP al PxG (taula 18). Els resultats van ser més importants en municipis petits a causa de la major facilitat logística i accessibilitat dels governants als ciutadans. El cas de Miravet és una excepció però el fet que la recollida selectiva ja fos gairebé d'un 87%, el marge de millora no podia ser tan elevat com el cas de Rasquera (18'43%). Els casos de Canet de Mar i d'Argentona demostren un augment de la recollida selectiva però no han estat tan destacables. Les causes poden atribuir-se a la major complexitat del teixit comercial i a la dificultat per apropar-se i informar de la mateixa forma a tots els comerciants.

Finalment, a la figura 19 es pot veure un mapa de Catalunya on hi ha representats tots els municipis estudiats als anteriors apartats que ja tenen el Pagament per generació implementat a més, també s'han marcat els municipis que, en un futur, ho volen implementar sumant un total de 21 municipis.

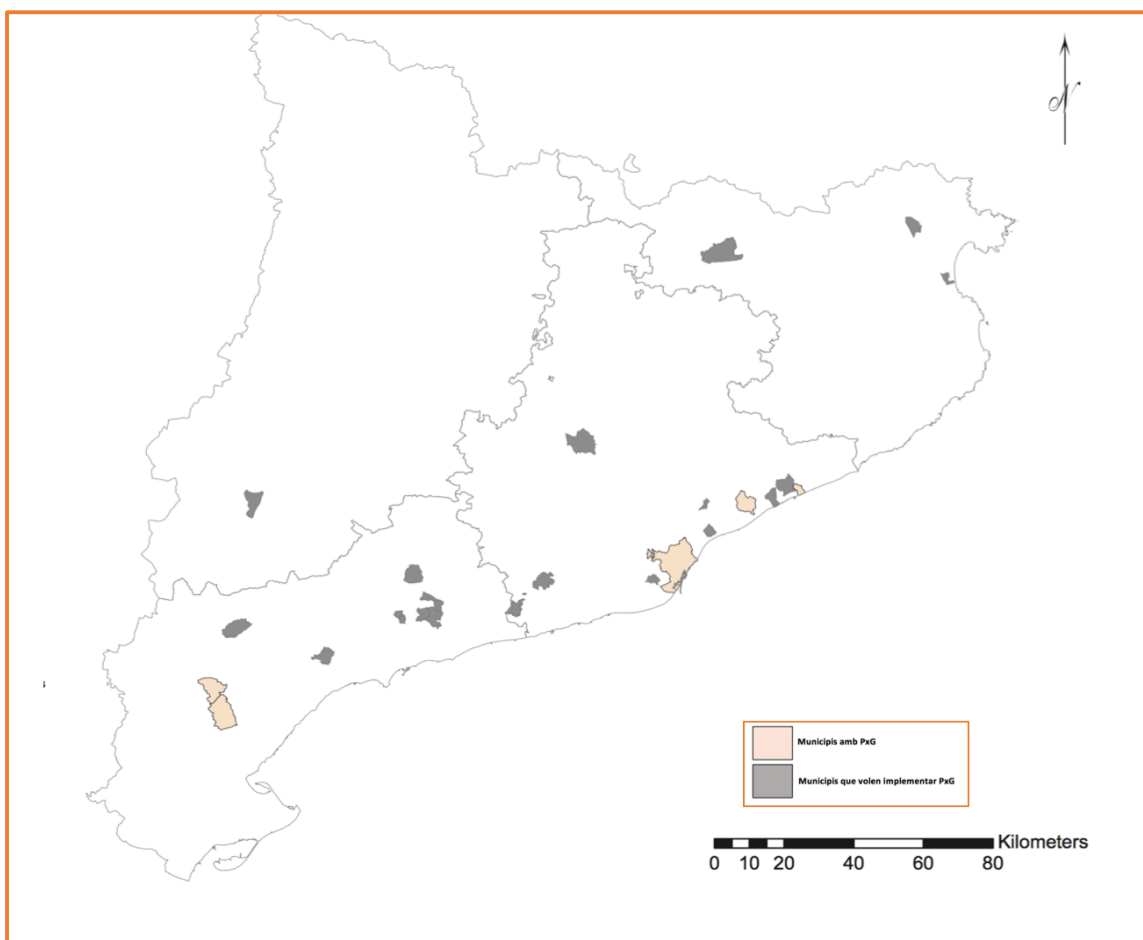


Figura 19. Mapa amb tots els municipis catalans que tenen PxG o que pretenen implementar-ho en un futur.

Els municipis catalans que ho volen implementar en un futur pròxim són els següents: Manresa, Cornellà, Vilafranca del Penedès, Tiana, Alió, Bràfim, Figuerola del Camp, La Masó, El Milà, Nulles, El pont d'Armentera, Vilabella, l'Arboç, Cabanes, Arenys de Munt, Arenys de mar, Artesa de Lleida, Riudecanyes, La torre de l'espanyol, Montmeló, Sant Joan de les abadesses, Sant Andreu de Llavaneres.

5.2. Inventari de les activitats econòmiques a Malgrat de mar

A la taula a continuació es mostren les activitats econòmiques de Malgrat de Mar al 2016, amb el nombre d'establiments i les mostres que s'haurien d'estudiar per tal que fossin representatives (càlcul realitzat a partir de la fórmula de les mostres representatives a l'equació 1).

Taula 21. Càlcul del nombre d'establiments per tipologia de comerç i de les mostres representatives necessàries per aconseguir significativitat estadística.

Tipus d'activitat	nombre d'establiments	Mostra representativa	Tipus d'activitat	nombre d'establiments	Mostra representativa
Benzineres	2	2	Telecomunicacions i informàtica	10	9
Laboratoris	2	2	Oci	11	10
Centres comercials	2	2	Farmàcia, ortopèdics i òptica	12	10
Concessionaris	2	2	Instal·lacions (reformes, etc)	13	11
Centres de Culte	3	3	Mobles i decoració	13	11
Estancs	3	3	Càmpings	15	13
Merceries	3	3	Altres activitats	15	13
Tapisseries	3	3	Activitats esportives	16	13
Bugaderies	4	4	Pastisseria	18	15
Materials i Construcció	4	4	Producció industrial diversa	22	17
Discoteques	5	5	Hostals i Hotels	24	18
Botigues animals	5	5	Activitats formatives	30	21
Ferreteries	5	5	Serveis mèdics i terapèutics	41	26
Serveis mediambientals	7	6	Magatzems varis	43	27
Copisteria i impremta	7	6	Estètica	69	36
comerç Electrònica	7	6	Supermercats i productes alimentaris	73	37
floristeria i jardineria	7	6	Tallers en general	96	42
Perfumeria i drogueria	8	7	Oficines	106	43
Aparcaments privat	9	8	Bars i restaurants	174	52
Joieria	9	8	Roba, complements i regals	174	52
llibreria i papereria	9	8			

Les dades d'aquesta taula són referents a totes les activitats econòmiques que hi ha a Malgrat de Mar, independentment de si estan o no adherits a la recollida selectiva Porta a Porta. Per saber quin és el nombre de mostres necessàries per cada tipologia d'activitat econòmica i que sigui representatiu el seu estudi.

Destaquen les tipologies d'activitats predominants que venen a ser al voltant de 170 activitats; en primer lloc les botigues de regals, roba i complements (s'inclouen souvenirs) i en segon lloc bars i restaurants. Aquestes dues tipologies estan clarament focalitzades al turisme. També hi ha moltes oficines (incloent les diverses agències de turisme), tallers de reparació de vehicles i maquinària industrial.

Tots aquests establiments es poden agrupar segons la zona urbana on estiguin situats (veure figura 21). La major part de les activitats resideixen a la zona urbana per ser la més extensa, no obstant això, la densitat més important d'activitats per unitat de superfície és d'un 21% i s'ubiquen a la zona turística (hi ha una major densitat però amb menor espai donant un percentatge menor que a la zona urbana). La resta resideixen al polígon, n'hi ha menys per tractar-se d'una zona més petita i poc densificada (veure figura 20).

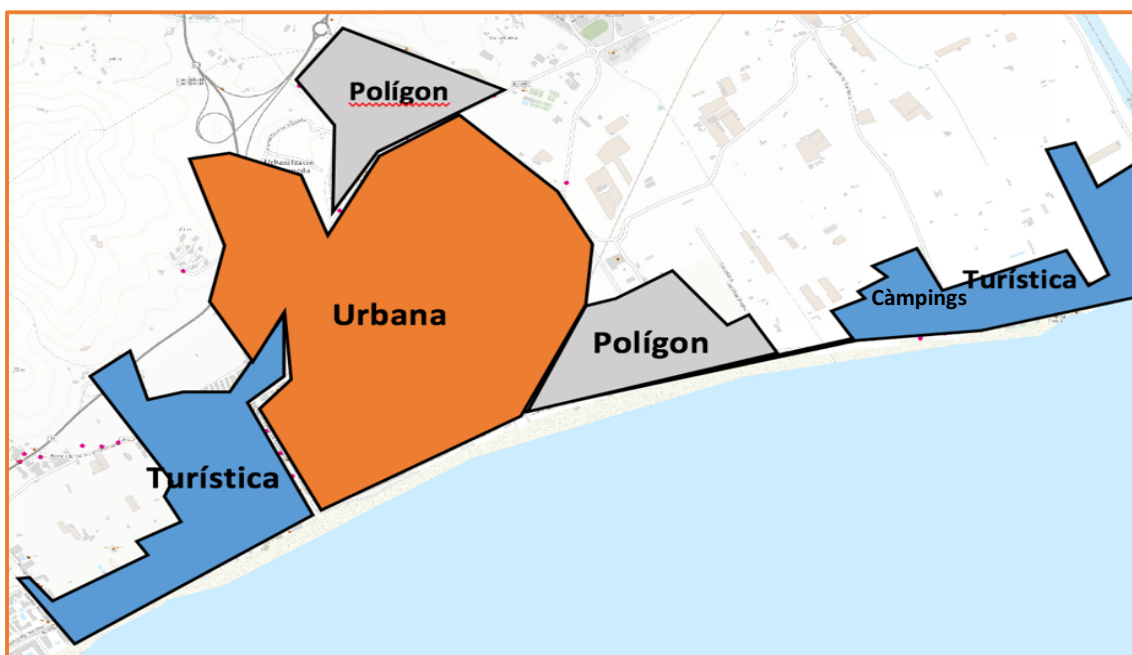


Figura 20. Mapa de les diferents zones de Malgrat

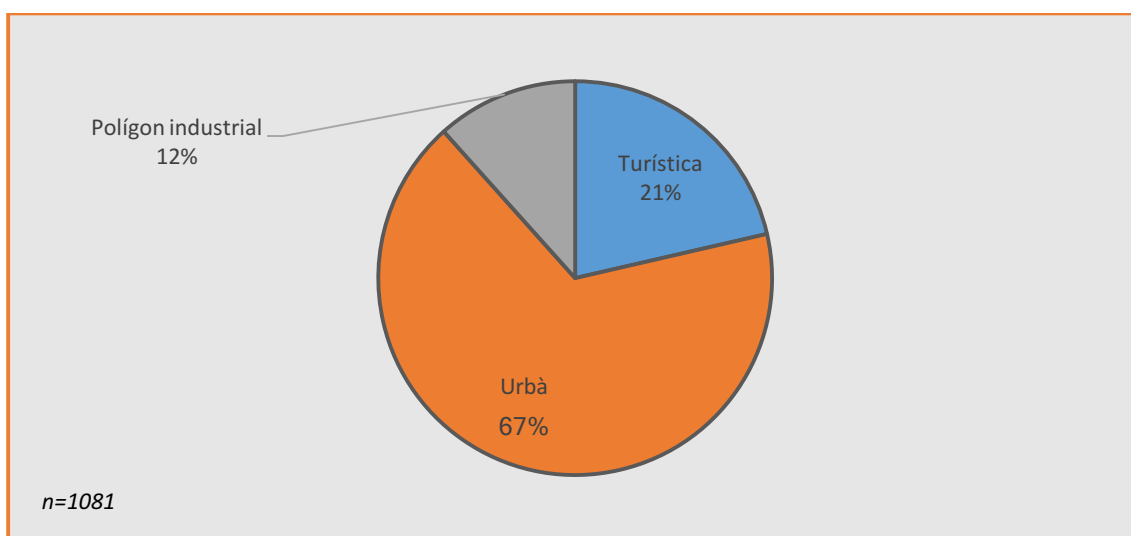


Figura 21. Nombre d'activitats econòmiques totals agrupades per la zona on estiguin situats.

La figura 22 deixa en evidència que la major part de les activitats econòmiques de la ciutat pertanyen al sector terciari. Els serveis són el principal motor econòmic d'un municipi turístic.

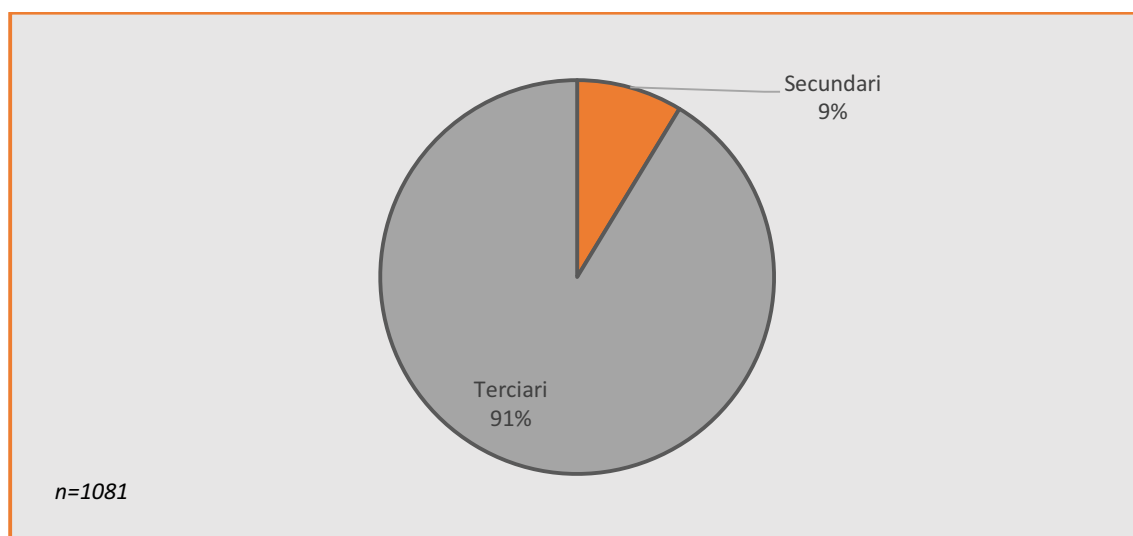


Figura 22. Nombre d'establiments per sector econòmic

La freqüència de recollida del sistema Porta a Porta apareix detallat a la taula 22. La freqüència de recollida es tria en funció de la tipologia de la fracció i de la necessitat de la recollida d'aquella fracció, més endavant es podrà veure com aquesta taula s'hauria de reestructurar.

Taula 22. Horari recollida porta a porta a Malgrat de mar

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dissabte	Diumenge
Paper/cartró (10 a 13)							
Vidre (11 a 15)							
Orgànica (08 a 10)							
Envasos* (08.30 a 10)							

*Només a hotels i dependències municipals.

5.3. Inventari de la recollida selectiva de les fraccions comercials i industrials generades

En aquest apartat s'analitzarà la recollida selectiva amb el PaP de les diferents fraccions de Malgrat de Mar, tot analitzant la quantitat de residus generats de les diferents fraccions. No totes les activitats estan adherides a totes les fraccions de la recollida selectiva PaP, a la taula 23 es pot veure on participen les diferents tipologies d'activitat econòmica.

Generalment, s'adhereixen a una fracció en concret en funció de la necessitat, és a dir, si generen o no aquell tipus de residu (una llibreria té major necessitat de paper i cartró i no acostuma a generar matèria orgànica).

Hi ha altres factors que condicionen l'adhesió a una fracció, per exemple, algunes indústries tenen un gestor per residus perillosos que pot també comprar-li els envasos.

Taula 23. Adhesió de les diferents tipologies per cada fracció:

Tipus d'activitat	MO	Vidre	Envàs	Paper i cartró
Benzineres				
Laboratoris				
Centres comercials				
Concessionaris				
Centres de Culte				
Estancs				
Merceries				
Tapisseries				
Bugaderies				
Materials i Construcció				
Discoteques				
Botigues animals				
Ferreteries				
Serveis mediambientals				
Copisteria i impremta				
comerç Electrònica				
floristeria i jardineria				
Perfumeria i drogueria				
Aparcaments privat				
Joieria				
llibreria i papereria				
Telecomunicacions i informàtica				
Oci				
Farmàcia, ortopèdics i òptica				
Instal·lacions (reformes, etc)				
Mobles i decoració				
Càmpings				
Altres activitats				
Activitats esportives				
Pastisseria				
Producció industrial diversa				
Hostals i Hotels				
Activitats formatives				
Serveis mèdics i terapèutics				
Magatzems varis				
Estètica				
Supermercats i productes alimentaris				
Tallers en general				
Oficines				
Bars i restaurants				
Roba, complements i regals				

En general, es detecta que les activitats econòmiques de Malgrat de Mar opten per adherir-se a la recollida del paper i cartró ja que és la fracció que més es genera a les diferents activitats del municipi, a més, ocupa força volum. En canvi, el vidre i l'orgànica es produeixen majorment a l'Hosteleria, la resta d'establiments, si no generen matèria orgànica no té sentit que hi participin. Els envasos podrien recollir-se a tot arreu però aquest servei està reservat als hotels, com a grans generadors, i a les dependències municipals. A la figura 23 es pot comprovar tota aquesta informació de manera gràfica.

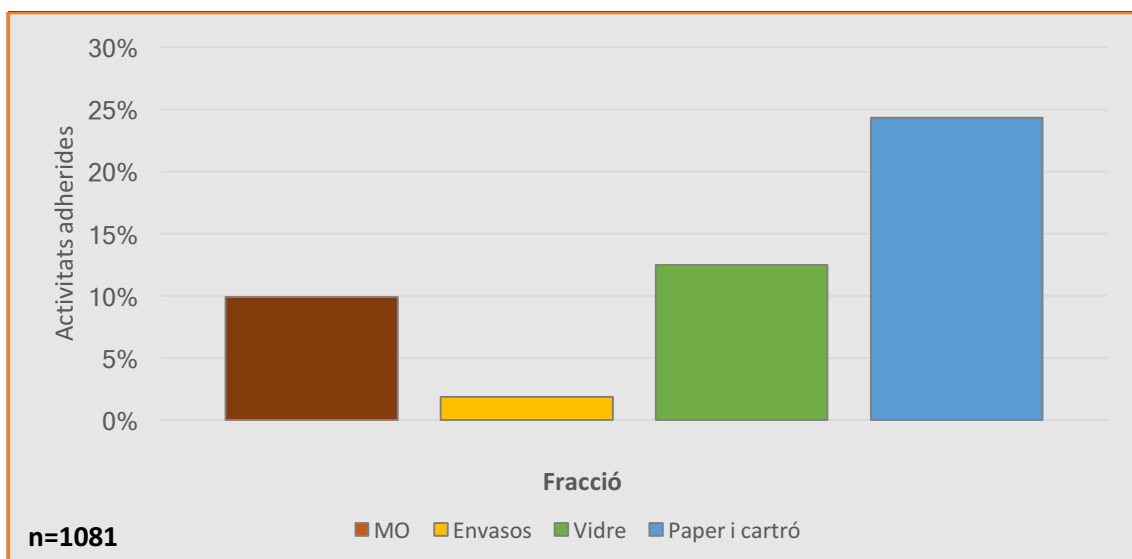


Figura 23. Percentatge d'activitats econòmiques adherides al PaP de les 4 fraccions selectives

5.3.1. Anàlisi estadístic de les fraccions matèria Orgànica, envasos i vidre

En aquest apartat es farà un exhaustiu estudi estadístic de les dades obtingudes en la recollida selectiva PaP de Malgrat de Mar de la fracció orgànica, envasos i vidre durant l'any 2016 (que són les fraccions que l'empresa de recollida tenia dades enregistrades).

A Malgrat de mar, la fracció orgànica tot i tenir un 10% dels comerços adherits dins el PaP, és la que genera més problemes perquè produeix males olors de manera que es recull amb més freqüència (taula 22). Aquest fet suposa més complicació en la logística, més impacte quant a les emissions i un encariment del procés de recollida. La fracció d'envasos, té una menor importància ja que està reservada exclusivament a hotels i dependències municipals. Quant al vidre, també és molt important retirar-lo per ser fràgil, ocupa molt volum i genera possibles males olors amb una participació similar a la MO.

5.3.1.1. Anàlisi general de les fraccions matèria orgànica, envasos i vidre

En aquest subapartat s'explicaran les tendències generals que segueix la generació de residus de les activitats econòmiques adherides al PaP. D'entrada, a la figura 24, es pot veure l'evolució de la recollida selectiva PaP per les diferents fraccions durant un any natural:

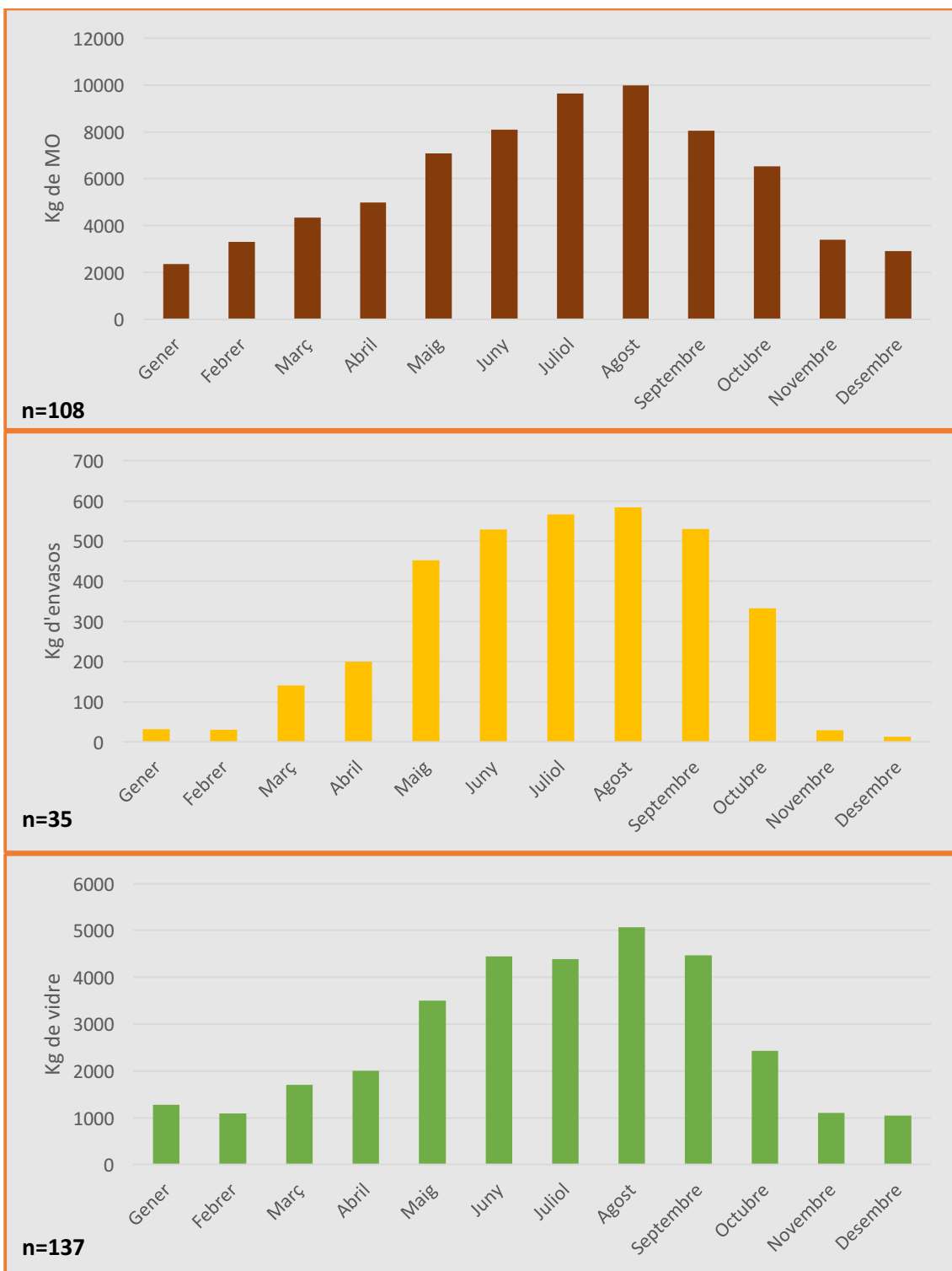


Figura 24. Evolució de la recollida de MO, envasos i vidre industrial i comercial de Malgrat de mar al 2016

D'entrada es pot veure, mirant els gràfics de la figura 24, que es tracta d'un municipi turístic a causa de l'increment de producció de residus durant els mesos d'estiu (la producció és directament proporcional a l'augment de població). El pic màxim en tots els casos és el mes d'agost (el promig del mes d'agost és de 10.000Kg per la matèria orgànica (MO), 600 Kg pels envasos i 5000 Kg pel vidre) i al setembre comença a disminuir de forma progressiva fins a finals d'any que es manté. A més, cal afegir que quan fa més calor es consumeixen més verdures, hortalisses i fruites i aquest fet també fa augmentar la generació d'aquesta fracció des del març fins a finals d'estiu i begudes que augmenten els envasos i el vidre.

Aquesta generació de residus la produeixen els establiments que hi estan adherits, però durant l'any la seva participació al PaP oscil·la molt, hi ha mesos que no generen residus, a la figura 25 es pot veure amb claredat com no totes les activitats econòmiques estan subjectes al PaP durant tot l'any.

La decisió d'utilitzar o no el PaP està lligada a factors com la necessitat de recollida en funció de la quantitat generada al llarg de l'any o del canvi de gerència a la mateixa activitat (això varia molt en les diferents fraccions). No necessàriament hi ha més activitats que participen als mesos de major generació de residus, alguns prefereixen no adherir-s'hi a causa d'un excés de demanda del servei que l'oferta actual, com ara al mes d'agost amb només un 60% d'activitats adherides a la MO respecte un 85% al maig.

La major part dels hotels, tot i ser en nombre baix respecte altres activitats econòmiques, tenen un pes molt important en la generació de residus i és per això que romanen adherits al PaP amb més força durant tot el període estival. Per contra, les activitats més petites són menys previsible. En el cas del vidre segueix un patró similar a la MO, hi ha més activitat a l'estiu però disminueixen lleugerament al juliol i agost.

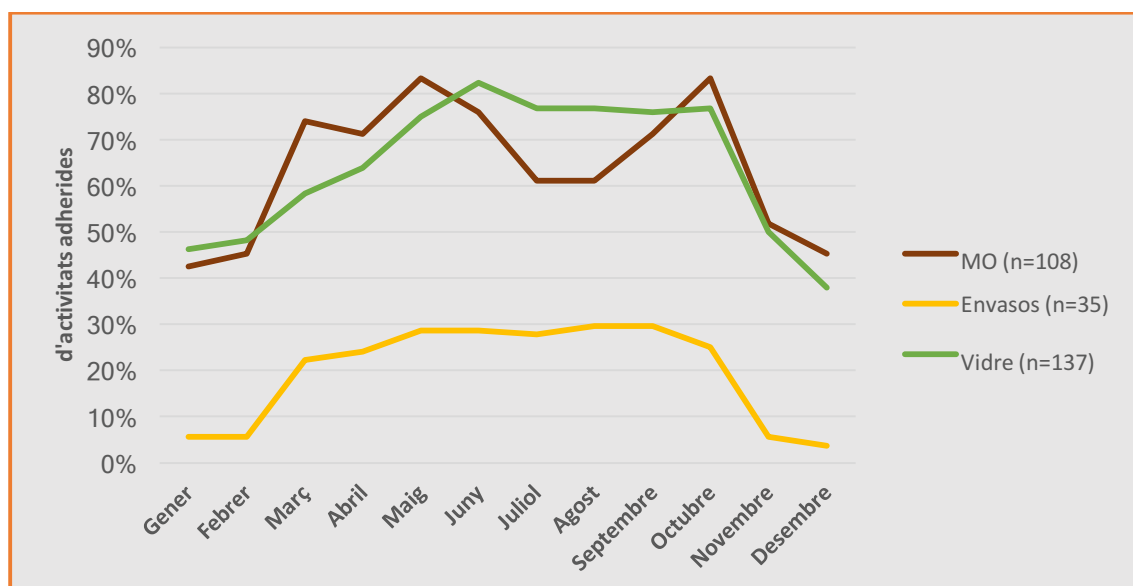


Figura 25. Evolució anual de les activitats econòmiques adherides al PaP quant a la generació de residus de MO, envasos i vidre.

Ara, si sabem quina és la quantitat de residus industrials i comercials assimilables a urbans generada, és interessant veure quina fracció representen respecte el total de residus industrials i comercials assimilables a urbans generats a Malgrat de Mar.

A la figura 26 hi ha els diagrames on es pretén mostrar la representativitat de la recollida de la fracció orgànica i vidre amb el PaP tot i ser en dos anys diferents però consecutius. La matèria orgànica enregistrada al PaP representa un 5% respecte la total. El vidre representa un 68% del total, fet que suposa que amb el PaP s'enretira una part important del vidre. Dels envasos no hi ha dades a l'Agència de residus per això no s'ha pogut elaborar el diagrama corresponent.

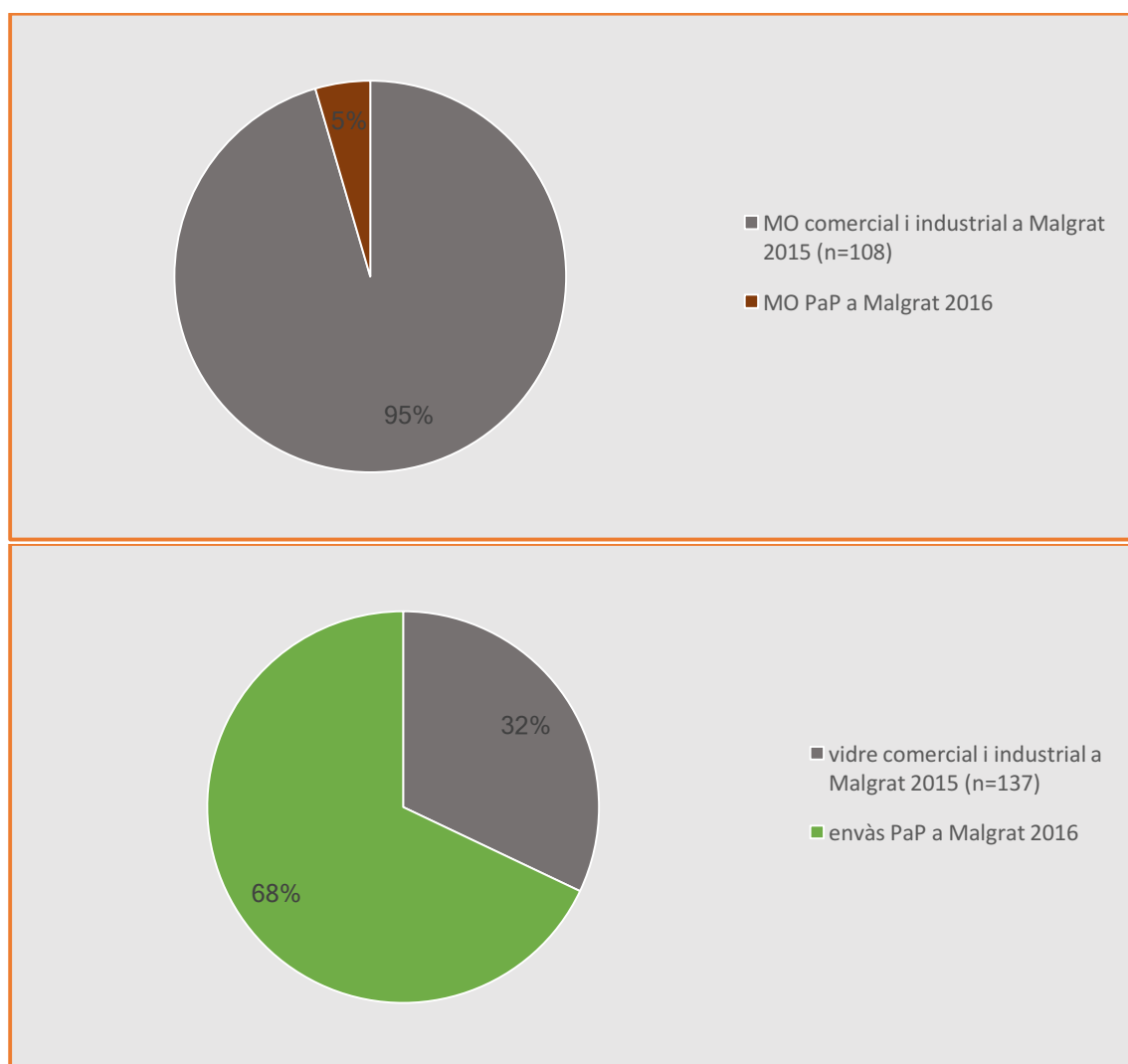


Figura 26. Importància del PaP de MO i vidre respecte el total.

Amb la informació extreta dels dos diagrames anteriors, es pot estimar l'eficiència de la recollida per cada fracció. Actualment, hi ha una forta necessitat de millora en la recollida PaP, cal un augment en el nombre d'activitats adherides.

5.3.1.2. Anàlisi de les diferents tipologies d'activitat econòmica adherides al PaP

En aquest subapartat s'han elaborat una sèrie de gràfics on es relacionem les diferents fraccions amb les activitats econòmiques que les generen. Val a dir que en cap tipologia s'ha arribat a tenir prou mostres en la recollida PaP com perquè les dades siguin representatives però es farà una estimació.

Al diagrama de la figura 27 es mostra el nombre d'activitats adherides al PaP en funció de les tres grans zones en què està dividit el municipi. Com s'observa el major nombre de negocis que han optat pel PaP, un 58 % per la MO, 43% pel vidre, es troben a la zona dels residents de tot l'any. A continuació, amb un 37% per la MO i 55% pel vidre, estan les activitats ubicades a la zona turística.

En el cas dels envasos, és un diagrama molt diferent ja que només hi participen hotels (tots ells ubicats a la zona turística) i dependències municipals (ajuntament, escoles, poliesportiu municipal, biblioteca, Centres de Salut i policia local, ubicats al casc antic).

Probablement, els comerços de la zona urbana amb els residents anuals tenen un contacte més proper amb l'ajuntament i aquesta major confiança faci que hagin decidit triar el PaP com a model de recollida. En canvi, es considera que els adherits al PaP a la zona turística seran els grans generadors. Per altra banda, els mitjans i petits generadors que no hi estan obligats, probablement, seran propietaris d'activitats de la zona turística que potser només viuen a Malgrat de mar durant el període de vacances, i és per això que no els convenç o no confien en el PaP. Una altra raó es podria atribuir a què no hagin estat informats adequadament d'aquest sistema de recollida.

Finalment, la zona del polígon industrial no té gaires activitats en comparació a la resta de districtes ja que les activitats industrials no generen tants residus assimilables als urbans o tenen gestors privats per la seva recollida.

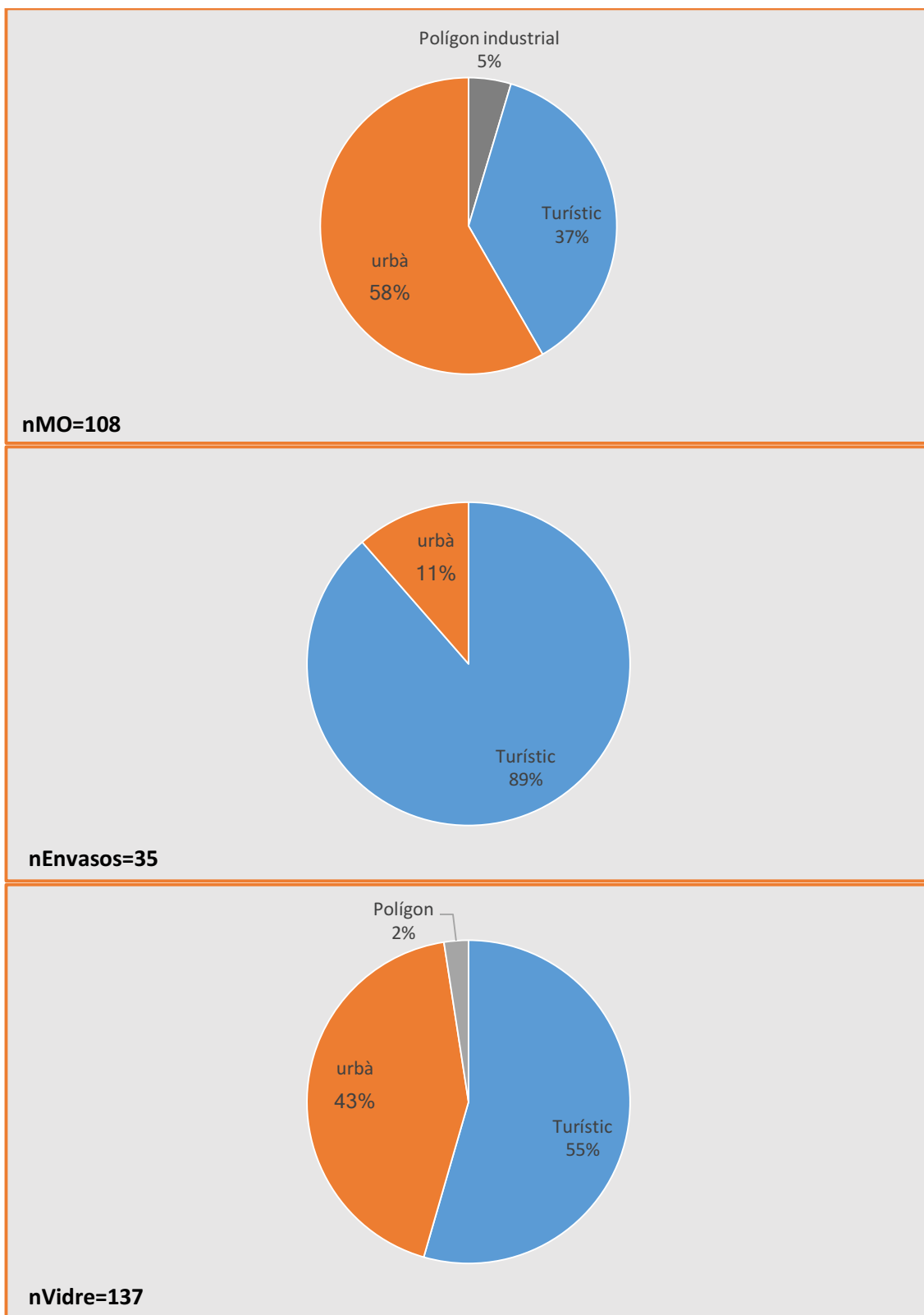


Figura 27. Nombre d'activitats econòmiques adherides al PaP de MO, envasos i vidre segons la seva zona.

Després de saber com estan repartides les activitats per les diferents zones s'estudiarà, segons el tipus d'activitat econòmica i fracció, en quin percentatge estan adherides al PaP.

A la figura 28 es pot veure quin és el percentatge d'activitats adherides al PaP respecte el total d'activitats de Malgrat de Mar per cada fracció. En aquesta línia, s'observa que el sector dels hostals i hotels és el que té major importància a Malgrat a causa de l'obligatorietat de la participació del PaP en totes les fraccions.

En la MO, a més dels hotels, hi ha molta participació en els bars i restaurants i supermercats, dos potents generadors de productes orgànics. El vidre es produeix sobretot en hosteleria (hotels, bars i restaurants) i als càmpings. Finalment, els envasos, a més dels hotels també hi participen el 100% de les dependències municipals.

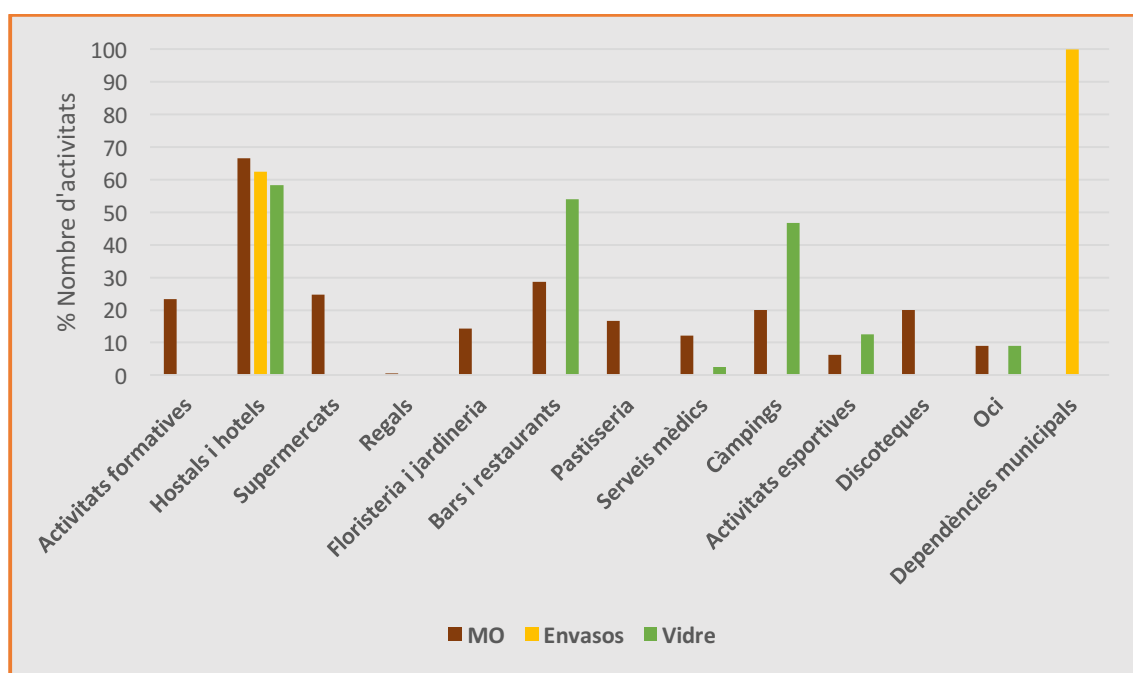


Figura 28. Nombre d'activitats econòmiques adherides al PaP per tipologia d'activitat per fracció MO, envasos i vidre.

Dins de cada tipologia d'activitat econòmica, també és interessant investigar la seva evolució anual i veure si difereix molt de l'estudi global i comprovar quines activitats són les més productives en matèria de residus.

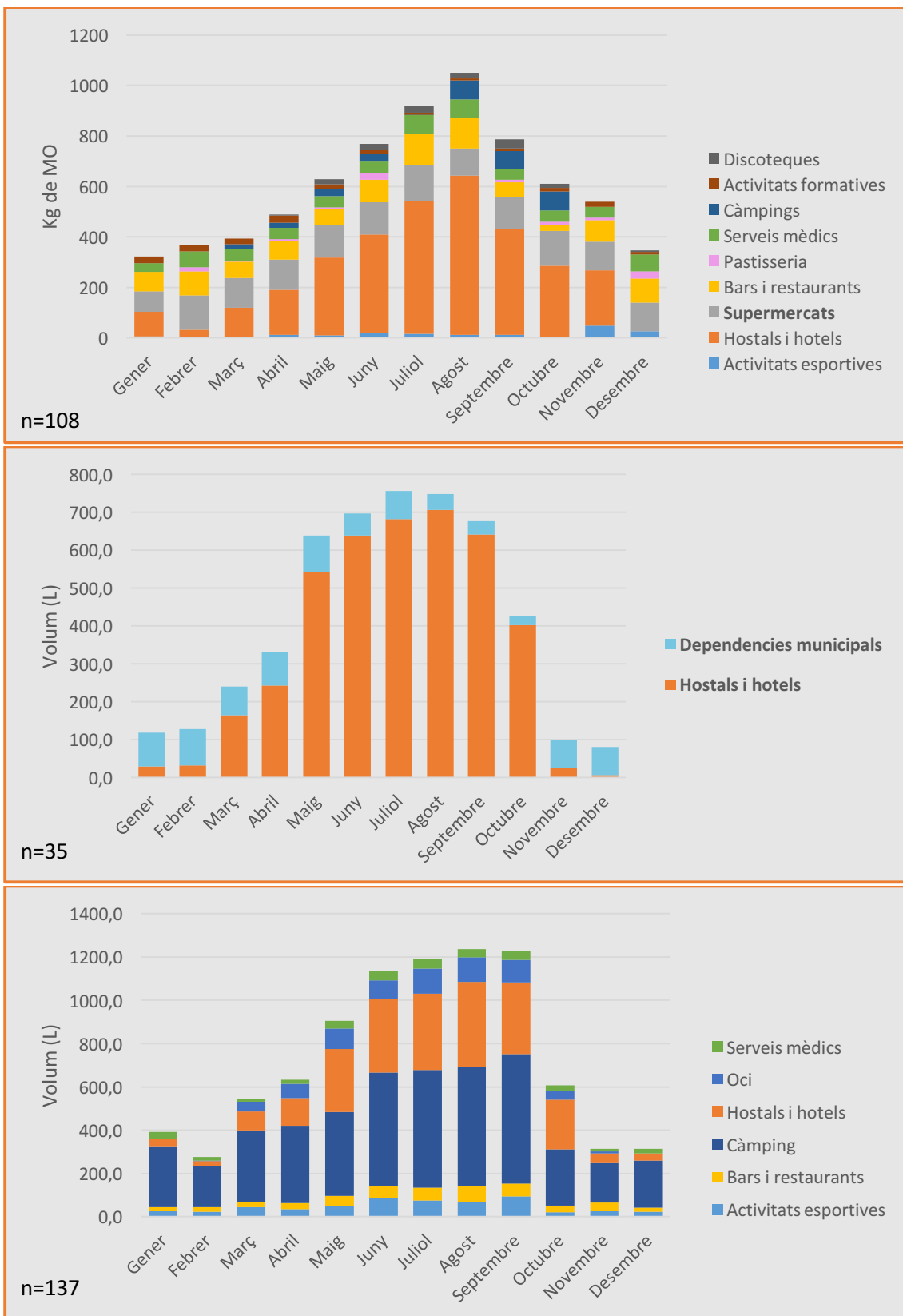


Figura 29. Evolució en la recollida PaP de la MO, envasos i vidre per tipologies d'activitat.

A la figura 29 es pot observar la quantitat de residus recollits amb el PaP per cada activitat econòmica i fracció a més de l'evolució al llarg de l'any 2016:

- **Matèria orgànica:** la producció d'aquest residu està clarament protagonitzada per l'hostaleria i els supermercats. A la primera, en general, s'aboca moltíssimes restes de menjar, ja no només pel menjar en mal estat, sinó també per les restes ja que no tot és reciclable.
- **Envasos:** tot els seus residus recollits provenen dels hotels i de les dependències municipals. Els resultats són directament proporcionals a l'augment de la població.
- **Vidre:** els hotels i els càmpings (el turisme en general) són els que generen més vidre. La resta d'activitats no és que en generin poc, és que les activitats turístiques en generen molt.

En general, els majors generadors són els hostals i hotels, estan adherits a totes les fraccions (per obligatorietat) i generen una quantitat enorme de residus.

Els mesos de major generació són els de l'estiu, concretament a l'agost. A fi que l'anàlisi sigui més rigorós, també s'estudiarà la generació mitjana anual de cadascuna d'aquestes activitats:

A la figura 30 es detalla els kg totals generats al PaP per cada activitat l'any 2016 tenint en compte el temps que romanen oberts. En aquest cas, sí és cert que els hotels i hostals continuen generant més matèria orgànica que la resta d'activitats però el sector de l'oci, les floristeries i les discoteques es posicionen al darrere respectivament. Amb aquestes dades es pot concloure que:

- Les activitats d'oci, les floristeries, les discoteques i bars i restaurants són les activitats que més residus orgànics generen.
- Als serveis mèdics, esportius i formatius no se n'aboca gaire quantitat per no ser activitats potencialment generadores de matèria orgànica.
- Als càmpings no es fan una bona separació de la matèria orgànica ja que la quantitat mitjana anual és molt baixa en comparació als hotels.

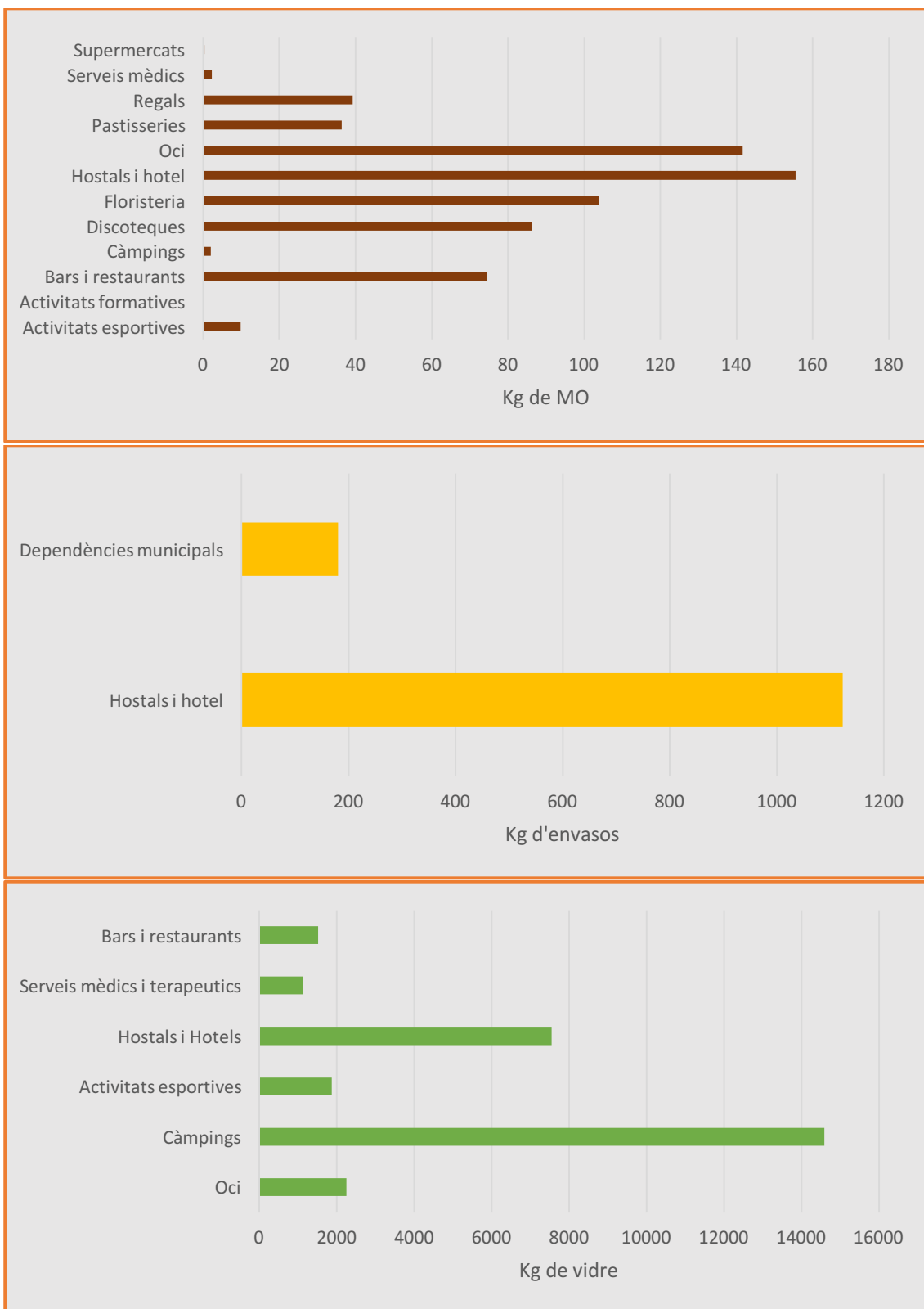


Figura 30. Generació mitjana anual de MO, envasos i vidre per tipologia d'activitat.

A la figura 31 es representen algunes tipologies d'activitat segons l'interval de residu generat on, a l'esquerra hi ha la quantitat mínima, a la dreta la màxima i al mig la mitjana anual. De les tipologies que més dades s'ha recopilat són els hostals, hotels, bars i restaurants per això, s'ha representat de forma individual.

Els hotels només es localitzen a la zona turística i són l'interval més gran, per tant, els majors generadors de residus orgànics de Malgrat de Mar amb un volum de més de 2.000 litres per cada fracció.

Els bars i restaurants estan repartits en diferents zones; als polígons l'interval és major per la fracció orgànica però menor pel vidre. Al Casc urbà l'interval és mol gran per la MO però petit pel vidre. En la zona turística és petita per la MO i gran pel vidre. Aquestes diferències tan desconcertants venen donades per la poca quantitat de dades en aquesta tipologia de fraccions per poder fer aquest anàlisi en concret.

En el cas de la zona turística, els resultats no són coherents, els intervals de les activitats d'aquesta zona haurien de ser molt més grans pel turisme, probablement hi ha pocs bars i restaurants representatius adherits al PaP.

Val a dir que, encara que l'escala no ho permeti veure, en cap cas hi ha intervals que generin 0 residus, tots generen un mínim per sobre del zero.

L'amplada de cada interval no només explica la generació de residus sinó que també deixa en evidència la injusta taxa actual de residus, on la quantitat de residus generada no penalitza excessivament a mesura que incrementa. Encara que l'escala no ho permeti, cap interval té un valor mínim de zero.



Figura 31. Interval·ls de producció mitjana de MO, envasos i vidre per tipologia d'activitat i de zona

5.3.1.3. Anàlisi de l'eficiència dels equips de la recollida del PaP

Per tal que el sistema de recollida PaP sigui eficient, seria òptim que en el moment de la recollida del bujol estigués com més ple millor.

Al gràfic a continuació (figura 32), s'ha pres com a referència el més de màxima generació de residus (agost) per comprovar que es tenen contenidors més grans durant tot l'any només per la demanda d'aquest mes. En primer lloc, s'observa que tret dels bujols de 800 litres al més d'agost, la resta de recipients tenen una ocupació de la seva capacitat en el moment de la recollida molt per sota del seu volum total, tant al llarg de l'any com a l'agost que és quan hi ha molta més activitat econòmica. Encara que amb l'escala no es pugui apreciar, els bujols petits no estan buits però sí que estan molt poc plens amb volums al voltant de 1%.

Cap bujol en cap fracció passa d'una ocupació del 62%. En els bujols inferiors a 360 L (activitats econòmiques petites), estan molt sobredimensionats (vidre de 240L genera una mitjana del 9% de capacitat i de matèria orgànica un 16%).

Per tant, es pot afirmar que el volum dels bujols petits i mitjans assignats a cada activitat econòmica no són rendibles per l'ajuntament, ja que les diferents activitats tenen contractat un volum que no generen. Com que actualment no estan fiscalitzats no és un problema però en un futur, quan s'implementi el PxG, es necessitarà adequar els bujols a la quantitat de brossa mitjana que generin. D'aquesta manera es redueix el cost en produir bujols massa grans, s'incrementa l'espai de les diferents activitats econòmiques i, en un futur, s'estalviaran diners.

El cas dels bujols grans de 800 litres superen el 60 % a l'agost però la resta de l'any no arriben ni al 30 %. Consegüentment, també es considera que el volum del bujol no està ben assignat.

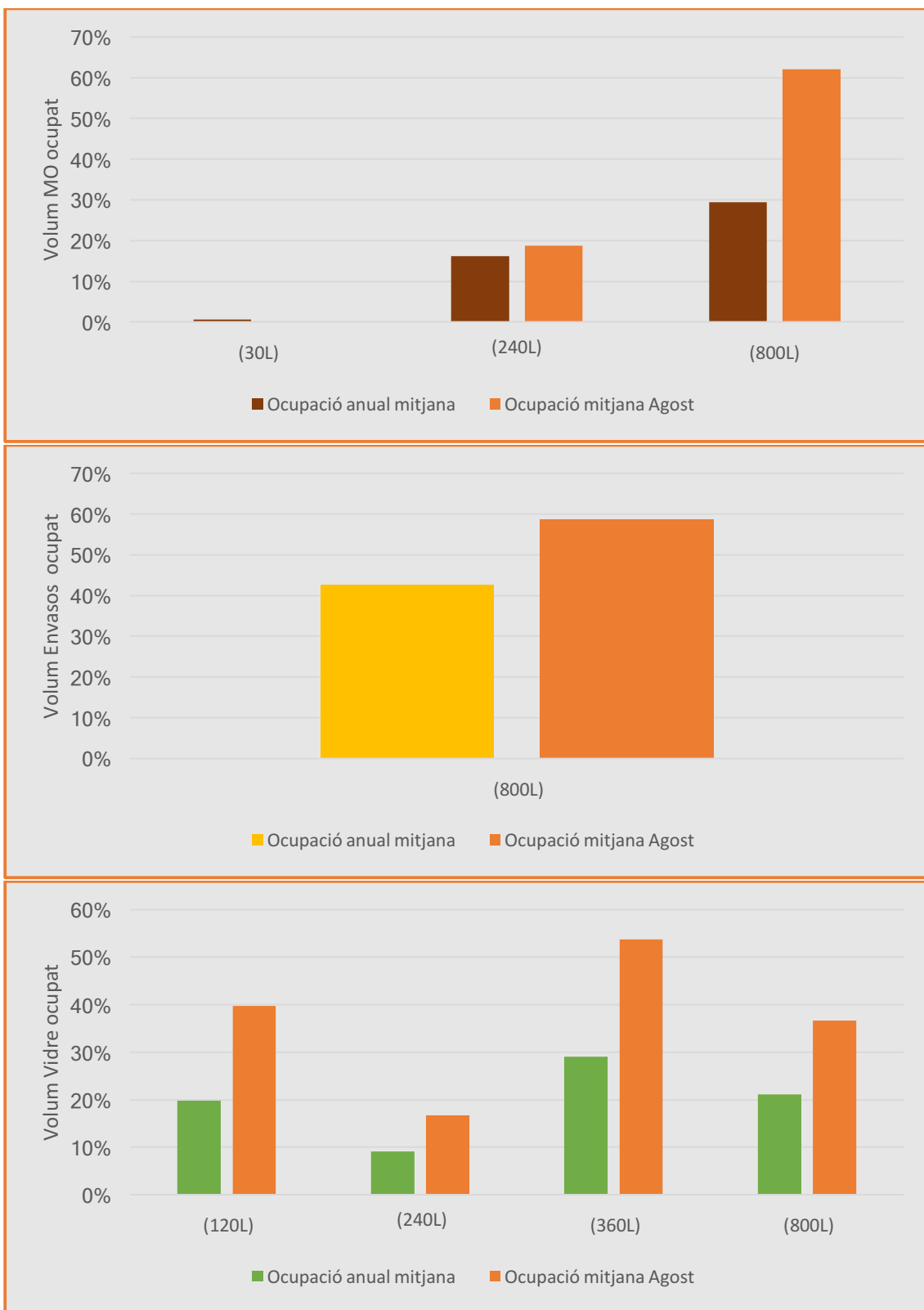


Figura 32. Ocupació mitjana dels diferents bujols de les fraccions orgànica, envasos i vidre.

5.3.2. Estudi empíric sobre la fracció Paper i cartró

Aquest apartat tracta sobre la fracció Paper i cartró i de la seva anàlisi que, encara que sigui només amb una setmana d'estudi, servirà com a orientació sobre el comportament d'aquesta fracció.

5.3.2.1. Inventari de les rutes de recollida dels camions, dels contenidors i de la freqüència de recollida de les diferents fraccions

A continuació, es descriuen tres aspectes clau per assolir diversos objectius del treball. D'entrada, es descriuen la ruta que segueixen els camions per la fracció paper i cartró. Aquestes rutes comptabilitzades en km seran essencials pel càlcul posterior de l'impacte ambiental que comporta la recollida dels residus. Per altra banda, a partir de la informació del mapa sobre la ubicació dels contenidors i la ruta del camió es podrà conèixer la rendibilitat del procés de recollida. Finalment, es caracteritzarà la fracció paper i cartró per tal d'analitzar el seu comportament a Malgrat de Mar.

5.3.2.2. Mapa de contenidors i recorregut de la recollida PaP i freqüència de recollida de les fraccions

Els contenidors estan instal·lats al llarg de tot el municipi, en especial al nucli urbà i industrial. A la figura 33 hi ha un mapa de Malgrat de Mar amb 122 punts roses que corresponen a àrees de contenidors amb totes les fraccions. El nombre d'activitats industrials i comercials és de 1109 (actualment hi ha 1081) amb punts marró.

La trajectòria marcada a la figura 33 és la ruta de recollida rastrejada amb GPS, en aquest cas de la fracció paper i cartró del PaP amb un recorregut de 23 Km. Es pot veure com aquest abasta moltes de les zones amb més punts d'activitat comercial però el més destacable és la ineficiència de la ruta.

La segona trajectòria marcada amb el mapa redueix la recollida fins 17 Km de manera que es guanya eficiència i s'estalvien costos (per ampliar informació, veure apartat 5.4).

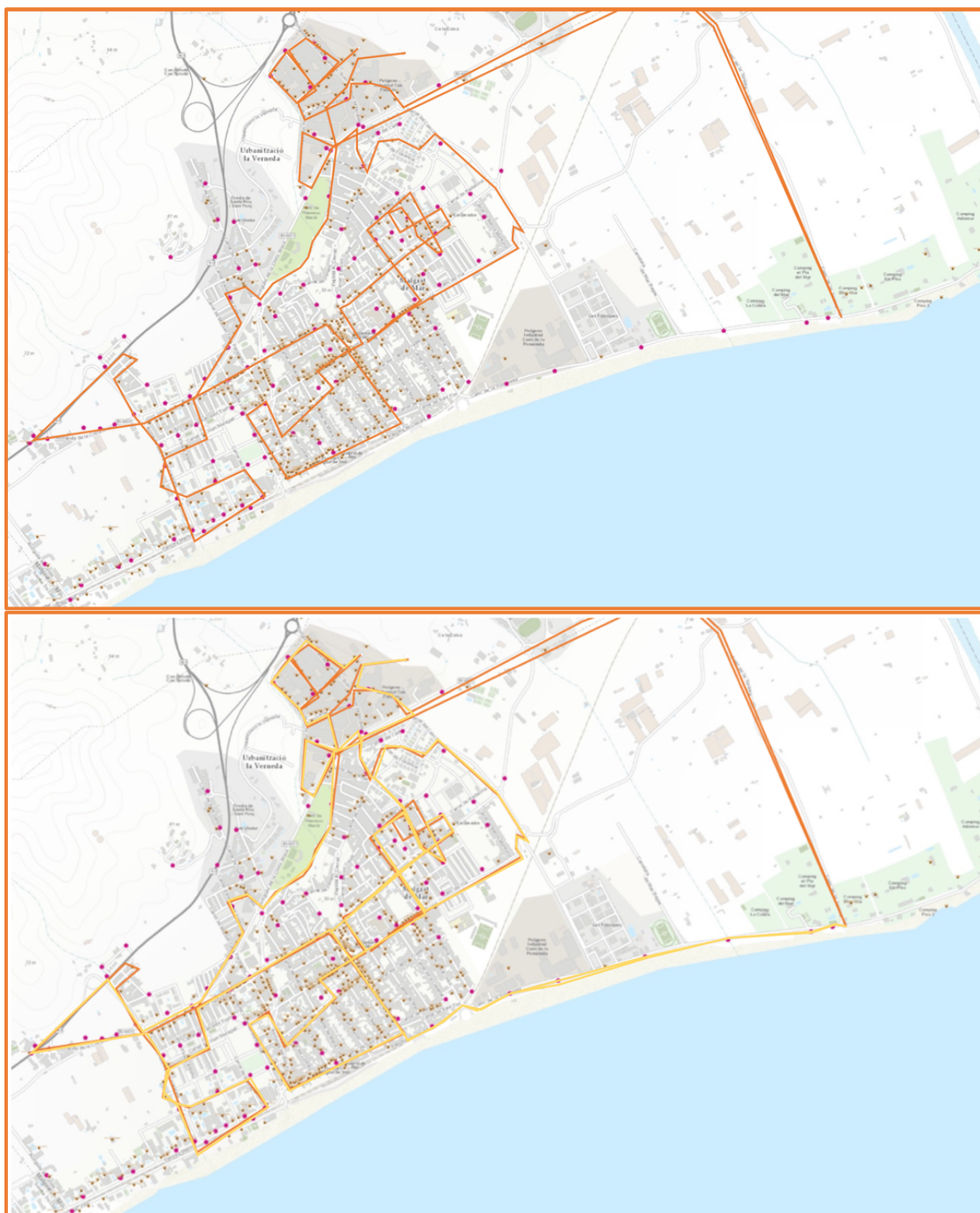


Figura 33. Inventari de contenidors, d'activitats comercials, ruta dels camions PaP de Malgrat de mar i proposta de ruta de recollida més eficient (segon mapa)

Font: edició pròpia a partir d'un mapa de l'ajuntament de Malgrat de mar

Com es pot observar a la figura 34, la fracció del paper i el cartró recollit amb el model del PaP, un 35% respecte del total, no arriba ni a la meitat del total recollit. En aquest sentit, caldria aconseguir més adhesions al PaP a fi d'incrementar l'eficiència de la recollida, concretament a la zona turística que només el 12% participa al PaP i perquè s'hi localitzen els Gran generadors (figura 35).

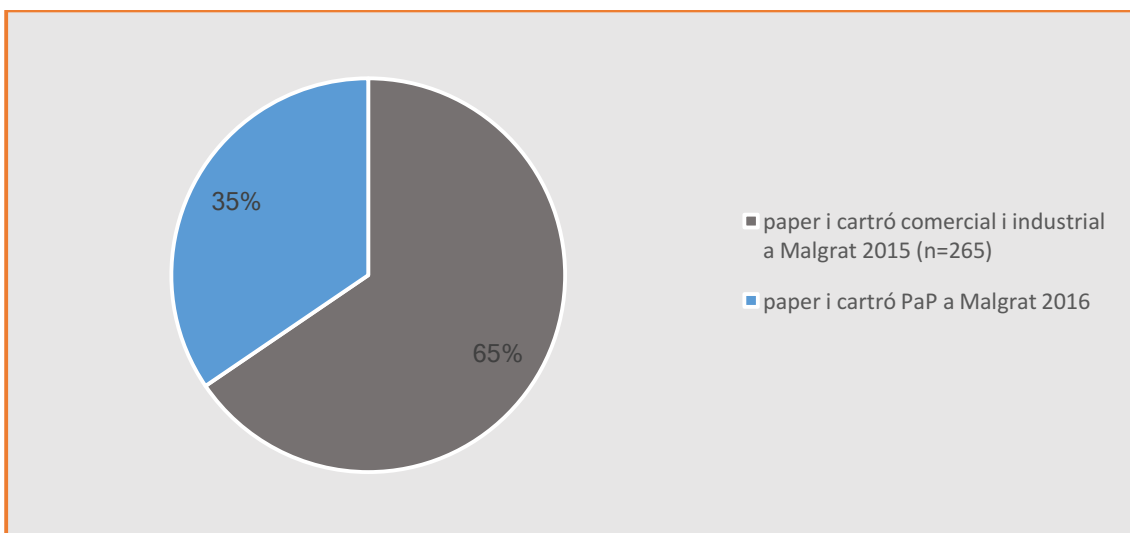


Figura 34. Percentatge del paper i el cartró PaP respecte el total d'aquesta fracció recollida

A la figura 35, s'evidencia la gran diferència d'adherits al PaP de la fracció paper i cartró entre la zona urbana i la turística. Com ja s'ha comentat anteriorment, això és causat perquè la zona urbana és la més extensa (figura 20).

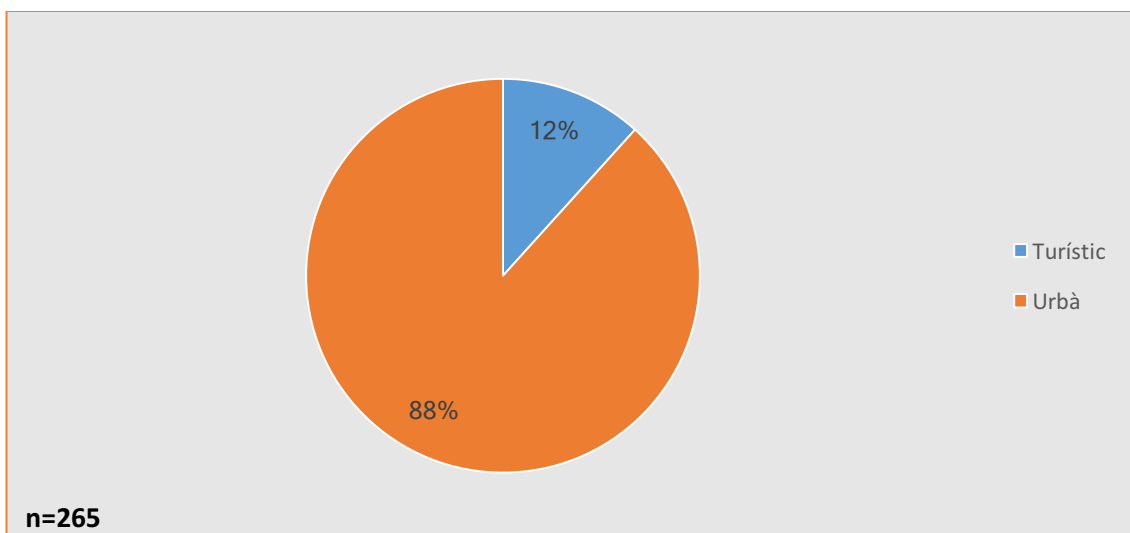


Figura 35. Percentatge d'establiments adherits al PaP del paper i cartró segons la zona urbana i turística

A la figura 36, s'observa quins sectors generen més paper i cartró en una setmana, és per aquest motiu que els resultats obtinguts no poden ser concloents. Segons els resultats, els bars i els restaurant generen més d'aquesta fracció, uns 912 litres i entre la resta d'establiments, curiosament, no hi ha molta variació del volum produït.

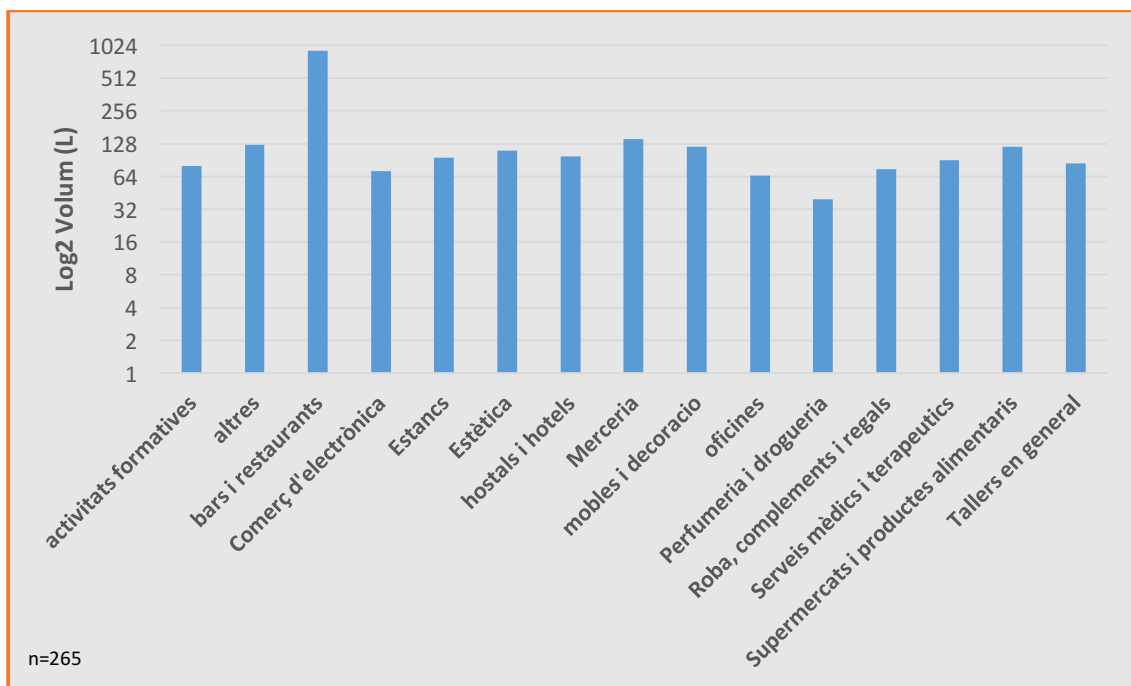


Figura 36. Promig setmanal de la generació de paper i cartró amb la recollida PaP

A la figura 37, es pot veure que tots els càmpings, les discoteques i altres activitats d'oci estan adherides al paper i cartró, seguidament les oficines amb un 87'5%. Es considera estrany que la resta d'hotels i hostals no hagin optat pel PaP pel paper i el cartró. Altres activitats com els Supermercats que generen molt d'aquesta fracció tampoc tenen tots el PaP. Un cop més es pot determinar que cal l'ampliació d'aquest model de recollida a més activitats econòmiques.

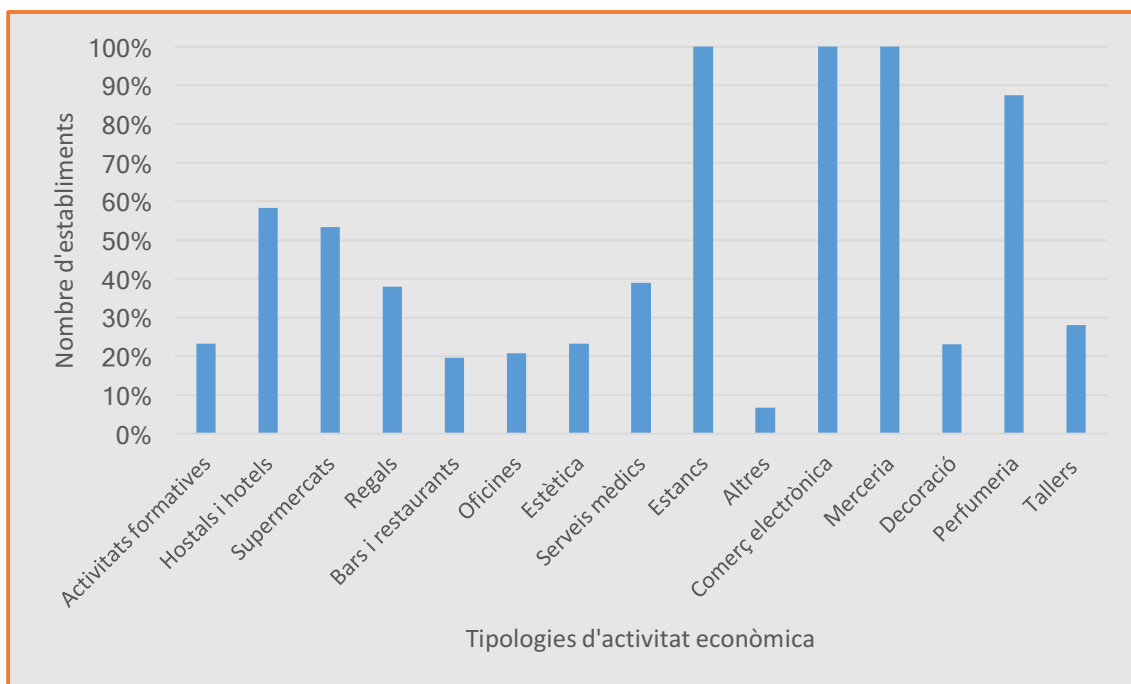


Figura 37. Percentatge d'activitats adherides al PaP del paper i cartró

Analitzant la figura 38 es pot observar que el més destacable dels resultats obtinguts és que els supermercats de la zona turística generen menys paper i cartró que els de la zona urbana, no obstant això, la taxa de residus és més cara pels establiments de la zona de turisme. Per altra banda, les botigues de regals de la zona urbana generen més paper i cartró, fet que és estrany ja que a la zona de turisme és on s'hauria de realitzar més compres de regals. No obstant aquesta observació, val a dir que el volum més important de turistes es mou entre els mesos de maig i setembre, per tant, aquells mesos sense tants turistes el consum de paper i cartró pels regals és menor.

A la zona turística els resultats surten més petits que a la urbana però això no és coherent ja que, en termes generals, la zona turística té major venda que la urbana, si ens centrem en els mesos de vacances.

Tal i com es comentava a la figura dels intervals de la resta de fraccions, els intervals també deixen en evidència la injusta taxa actual de residus, on la quantitat de residus generada no penalitza excessivament a mesura que incrementa. Encara que la escala no ho permeti, cap interval té un valor mínim de zero.

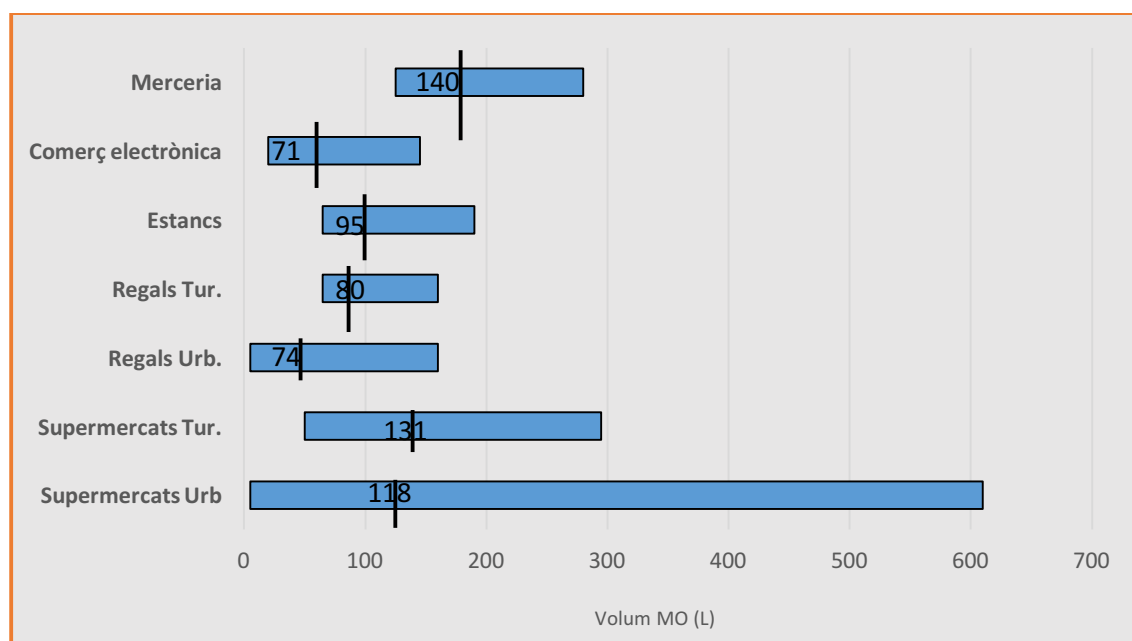


Figura 38. Interval de producció de paper i cartró d'establiments per zona i activitat

5.3.3. Correlació entre superfície del establiments i generació de residus

A les figures 39 i 40 es mostra la relació de la superfície ocupada pels diferents sectors d'activitats. S'evidencia que els grans generadors (Càmpings, hostals i hotels) tenen superfícies més grans que la resta d'activitats i també els Supermercats i els bars i restaurants. En aquest sentit, aquest criteri es podria tenir en compte a l'hora d'implantar el PxG en un futur. Com ja s'ha comentat anteriorment, els municipis amb PxG opten pel criteri dels m² ocupats per cada activitat per diferenciar la quota variable a pagar per cada establiment.

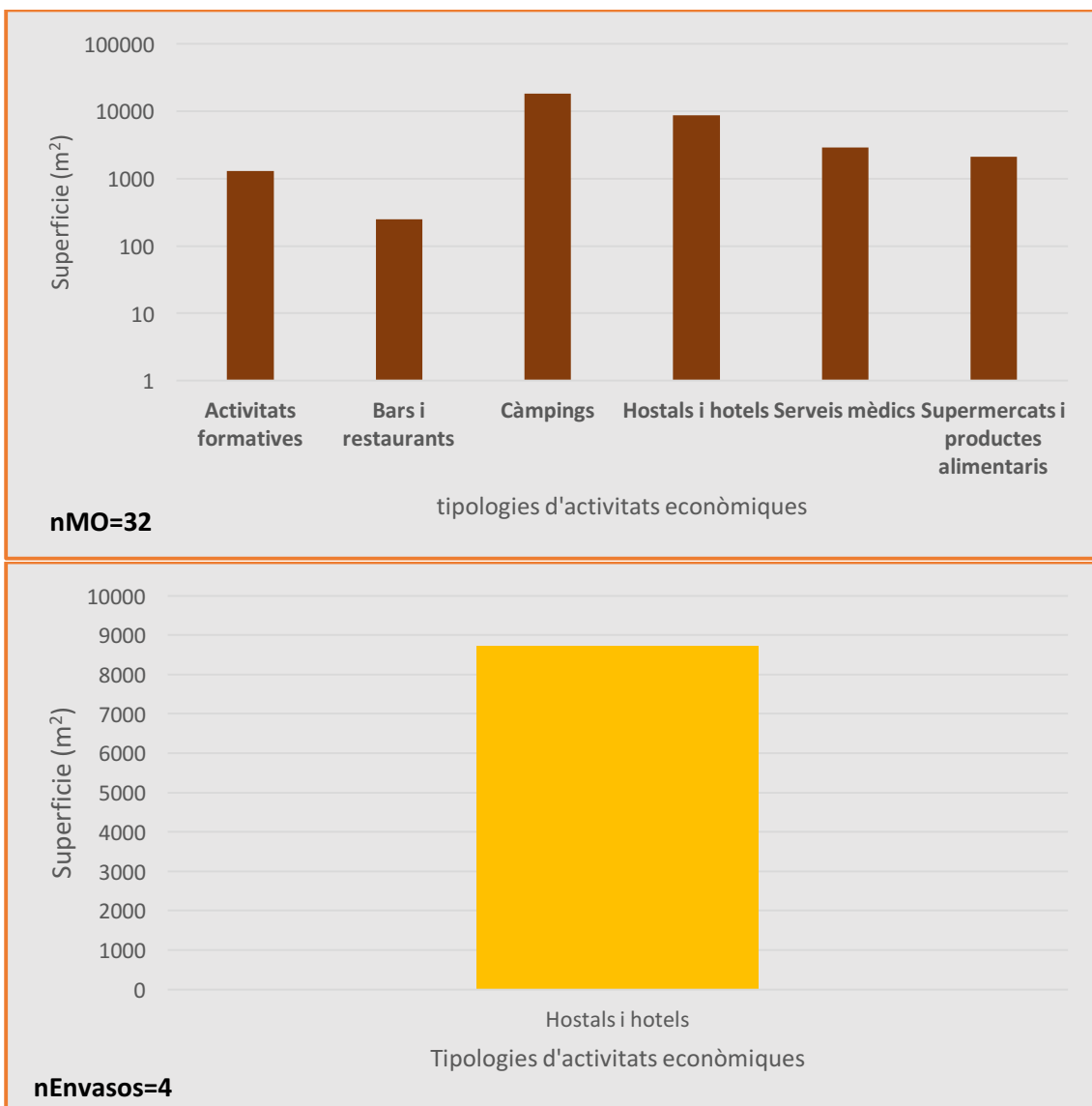


Figura 39. Superfície mitjana de les activitats econòmiques que generen MO i envasos adherides al PaP

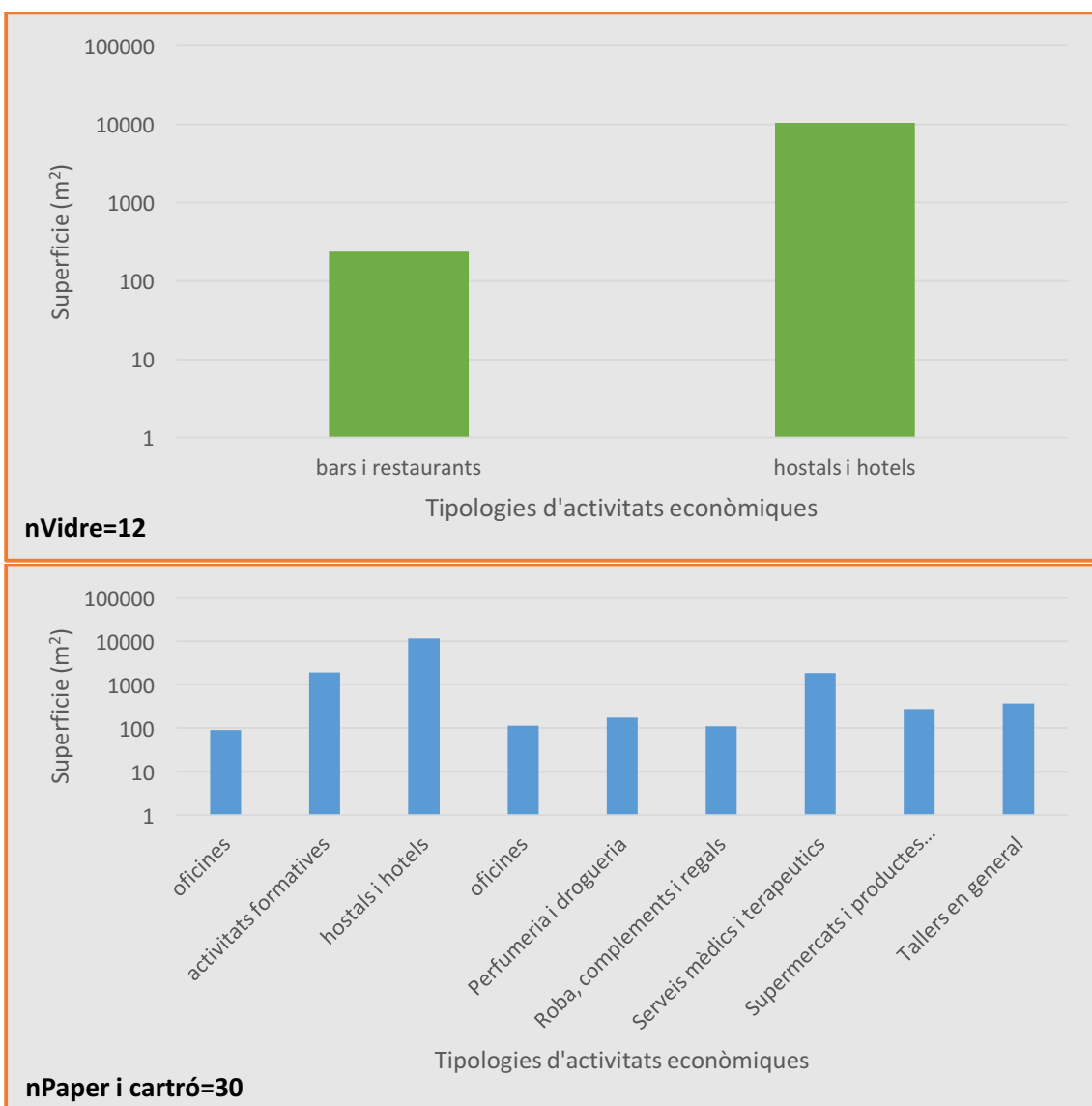


Figura 40. Superfície mitjana de les activitats econòmiques que generen vidre i paper i cartró

5.4.Petjada de carboni del sistema de recollida selectiva porta a porta actual

Per tal de caracteritzar l'impacte ambiental que genera la recollida de residus a Malgrat de Mar, s'ha procedit a realitzar un estudi per calcular la petjada de carboni del sistema de recollida selectiva (23 Km circuit de recollida). Posteriorment, s'ha calculat la petjada de carboni amb la reducció de la distància innecessària que podria retallar-se del circuit i per tant, de les emissions (veure taula 19).

Taula 19: Càlcul de les emissions de Kg CO₂ totals anuals en la recollida de residus

TIPUS VEHICLE	combustible	Nombre de vehicles	*Emissions de g de CO ₂ /km en circuit urbà (23 km)	nombre de circuits/setmana	emissions de g CO ₂ / circuit	setmanes /any	Emissions anuals: kg CO ₂ / any
Camió rígid de més de 14 tones	Dièsel	2	1.103'49	3	152.281'62	x 52	7.918'64
Camió rígid de menys de 14 tones	Dièsel	1	498'7	2	22.940'2	x 52	1.192'89
Camió rígid de menys de 8 tones	Dièsel	2	287'14	2	26.416'88	x 52	1.373'677
TOTAL	Dièsel	5	1889'33	12	201.638'7	52	10.485'200

*Font de les dades: Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión 2011 (Generalitat de Catalunya. Oficina pel canvi climàtic)

Tenint en compte que es podria reduir el circuit de recollida en uns 6 km que representen un 27 % del total del recorregut, l'estalvi de les emissions seria de:

Taula 20: Càlcul de l'estalvi d'emissions en aplicar la reducció de 6 km al circuit de recollida

Emissions anuals actuals	Emissions anuals amb reducció de 6 km del circuit de recollida	Estalvi d'emissions anuals
10.485'200 kg CO ₂ / any	7.749'93 kg CO ₂ / any	2'73 tones CO₂ / any

Els resultats obtinguts sobre les emissions de Kg CO₂ anuals amb el circuit actual i aplicant una reducció de 6 km són evidents. La reducció d'unes 3 tones de CO₂ cada any a nivell global és poc significatiu però és molt important a nivell local i concretament per la imatge de l'ajuntament en la contribució a reduir els gasos d'efecte hivernacle.

6. Conclusions

Les principals reflexions extretes dels resultats i la discussió sobre el treball realitzat a Malgrat de mar s'han desenvolupat en aquest apartat i fan palès la situació actual d'aquest municipi quant a la gestió dels residus assimilables a urbans dels comerços i de les indústries:

6.1. Estudi dels municipis amb PxG

Després d'estudiar a fons els diferents municipis que han implementat el PxG (o que el volen implementar en un futur), es pot afirmar el següent:

- Tots els municipis estudiats amb PxG, prèviament tenien la recollida PaP implantada de forma generalitzada als establiments i/o a les llars del municipi.
- Tots els municipis que han passat del model del PaP al PxG han augmentat el percentatge de recollida selectiva, des d'un 3'5% en 5 anys (Miravet) fins a un 74% en un any (Torrelles del Llobregat).
- L'equipament per disposar els residus triat als municipis més grans (> 10.000 habitants) és el bujol, en canvi, en municipis petits (< de 1.000 persones) es prefereix la bossa estandarditzada.
- La política aplicada per gravar de forma desigual les fraccions recollides s'estructura en funció de si comporten despeses, com la fracció resta, els envasos i la matèria orgànica que es graven més, i el vidre i el paper i cartró que aporten beneficis i es graven menys.
- Els criteris per aplicar la quota fixa de la taxa de residus no estan estandarditzats. Bàsicament, els criteris són la superfície dels locals i/o l'activitat econòmica desenvolupada i/o la zona d'ubicació al municipi.
- En el PxG, la part de la quota fixa de la taxa es paga a través d'un rebut domiciliat, en canvi, la part variable depèn del volum recollit, de la freqüència de recollida o del nombre de bosses estàndard comprades.
- A Catalunya, el PxG és un mètode de tributar que comença a estendre's poc a poc, hi ha molts municipis que el volen implementar en un futur pròxim.

6.2. Estudi de la gestió de residus del sector comercial i industrial a Malgrat de Mar

Gràcies a l'estudi fet a Malgrat de mar, s'ha extret una sèrie de conclusions dividides en diferents tipus:

6.2.1. Conclusions de la recollida global

- La taxa de residus actual no va en acord amb la generació de residus, algunes tipologies que generen poc com els estancs (80L de mitjana) paguen el mateix que les botigues de regals (95L de mitjana) però aquestes generen més residus de paper i cartró.
- El 91% del sector econòmic a Malgrat és del sector 3ari i per tant, seria interessant cobrir tot aquest àmbit amb la recollida PaP.
- Els Grans generadors (hotels i càmpings) que es troben a la zona turística són els màxims generadors de residus (de mitjana anual): matèria orgànica 1.860 kg/any, 1.122 kg/any d'envasos i 14.186 kg/any de vidre.
- El circuit de recollida dels residus pels camions és poc eficient, actualment es podrien estalviar 3.600 km/any (6 Km diaris que representen el 27% del total del recorregut).
- Es pot apreciar que la recollida de la matèria orgànica amb el PaP l'any 2016 suposa un 5% respecte la quantitat total de matèria orgànica generada a Malgrat de mar l'any 2015 (la comparació està feta amb les dades de la fracció orgànica més recents de l'ARC).

6.2.2. Conclusions de les diferents zones

- L'adhesió al Pap no és homogènia ni a la zona urbana: 11% pels envasos, 43% pel vidre, 58% per la matèria orgànica i un 88% pel paper i cartró, ni a la zona turística: 89% pels envasos, 55% pel vidre, 37% per la matèria orgànica i un 12% pel paper i cartró.
- La major part dels establiments s'ubiquen a la zona urbana (67%) però la generació de residus és més elevada pels establiments de la zona turística que només representen el 21%.

6.2.3. Conclusions de les diferents activitats

- El sector hotelier és l'únic que està adherit a les 4 fraccions selectives i els Bars, els restaurants i els càmpings a 3 fraccions llevat dels envasos.

- Els grans generadors desenvolupen les seves activitats en superfícies més grans (aproximadament entre 8.000 i 10.000 m²) però no es disposa de les dades suficients de superfície de cada activitat econòmica per aplicar aquest criteri, en cas de voler fixar la quota variable de la taxa de residus.

6.2.4. Conclusions de les diferents Fraccions i dels equipaments

- El perfil de l'evolució anual de la generació de les 4 fraccions selectives té un comportament similar, s'incrementa cap al mes de març i té un pic màxim a l'agost quan hi ha més població al municipi i a partir de setembre va disminuint fins l'hivern. El promig del mes d'agost és de 10.000Kg per la MO, 600 Kg pels envasos i 5000 Kg pel vidre.
- Els volums dels bujols estan infrautilitzats, s'ha constatat que no s'omplen en la seva totalitat (un màxim d'un 60% al mes d'agost pels envasos, vidre i M.O).
- Es destaca l'evolució anual dels envasos i del vidre amb un increment del 20-30% al maig i una davallada forta al octubre del mateix nivell, entre aquests mesos es manté de forma regular.

6.2.5. Conclusions de la recollida porta a porta

- La participació dels establiments amb el PaP encara és força baixa: paper i el cartró (24%), el vidre (12%), la M.O (10%) i els envasos que només hi estan adherits els Grans generadors i les dependències municipals (2%).
- A PaP amb les fraccions del vidre i del paper i cartró, és important que Malgrat de mar també apliqui el PaP a les fraccions que generen despeses (la resta, els envasos i la matèria orgànica) i que les gravi proporcionalment per conscienciar la població en la millora de la separació en origen i en la reducció de la generació de residus.
- Malgrat de Mar encara no està preparat per implantar el PxG per manca de dades dels establiments (de superfície, de població en èpoques de vacances i del codi de generació) i perquè encara no ha desplegat el PaP per totes les fraccions ni per a tots els establiments.
- L'aportació de les experiències dels municipis amb PxG poden ser molt beneficioses per la transició de Malgrat de mar en un futur cap el canvi de model del PaP al PxG.

6.2.6. Conclusions sobre la caracterització de paper i cartró

- Hi ha una clara correlació entre superfície dels establiments i generació de residus, en especial a les escoles i hotels per la fracció paper i cartró. Amb uns 100 L per 2500 m² a escoles i 110L per 10.000m²
- Excepcionalment només els estancs, les perfumeries i els comerços d'electrònica estan adherits al PaP per la fracció dels paper i cartró en un 100%.
- El sector que genera més paper i cartró són els bars i els restaurants amb 912 l/setmana, seguit a molta distància de les merceries amb 140 l/setmana.
- Es va detectar que en certs establiments hotelers el paper i el cartró no estava als contenidors sinó al terra, fet que dificulta la recollida als operaris quan el volum generat és elevat.

6.2.6. Conclusions sobre l'impacte ambiental

- L'impacte ambiental de la recollida total anual és de 10.485'200 Kg de CO₂.
- En reduir la ruta de la recollida de residus de 23Km a 17Km, l'impacte ambiental en emissions de CO₂ es redueix aproximadament en 2.730 Kg de CO₂ / any.

7.Propostes de millora

La generació de residus comporta una sèrie d'impactes ambientals però la seva gestió també en genera. Amb el propòsit de reduir els impactes ambientals directes i indirectes generats en la recollida de les diferents fraccions de residus, s'ha desenvolupat una sèrie de mesures d'eco-eficiència de les infraestructures relacionades amb el procés de la recollida dels residus que seran assolides amb les accions pertinents.

7.1. Fitxes de propostes de millora

Els tres pilars d'una proposta de millora se centren en les Estratègies, els Programes i les Accions, és a dir, una línia estratègica pot contenir un o més Programes i cada Programa una o més accions. A la taula a continuació es resumeixen les Propostes de millora en 5 línies estratègiques:

Taula 21. Resum de les propostes de millora


ESTRATÈGIA	PROGRAMA	ACCIONS
I. Millora de la recollida dels residus	A. Eco-eficiència de les infraestructures en la gestió de residus	1. Reemplaçar els bujols actuals per altres de volum menor
		2. Substitució de la flota actual de camions per vehicles híbrids
		3. Re-disseny del circuit de recollida de cada fracció
II. Millora dels sistemes d'informació logístics	B. Dades de les activitats econòmiques	4. Instal·lació al mòbil d'una aplicació de recollida de residus per part de cada establiment
		5. Assignació d'un codi de generació de residus a cada establiment
		6. Estudi de la superfície de cada establiment de Malgrat de mar
		7. Estudi sobre la fluctuació de la població a Malgrat de Mar durant tot l'any
III. Millora en l'educació ambiental	C. Educació ambiental als establiments de Malgrat	8. Realització de campanyes educatives sobre el PaP als establiments de Malgrat
IV. Millora en la metodologia emprada	D. Estudi de la recollida de residus durant un any	9. Estudi de la recollida PaP de les diferents fraccions en continu tot l'any
		10. Realitzar caracteritzacions en pes de cada fracció de residus de cada establiment i comparar-les amb les dades obtingudes del volum per descartar inexactituds.
		11. Usar equips i material adequat en el treball de camp
V. Millora per la futura implantació del PxG a Malgrat de mar	E. Implantació del PxG a Malgrat de mar	12. Redacció d'una Ordenança municipal per la recollida de residus amb Pagament per generació
		13. Estudi de les directrius seguides pels municipis que han passat del PaP al PxG
		14. Organització d'entrevistes amb els tècnics i responsables que han participat en el canvi de PaP a PxG dels diferents Ens locals

A continuació es presenten unes fitxes explicatives de les diferents propostes que es poden realitzar a Malgrat de mar per tal de millorar el seu servei quant a la gestió de residus. Aquestes estan separades segons el tema que tractin:

7.1.1. Proposta de millora de la recollida dels residus


Després de realitzar l'estudi a Malgrat de mar, s'ha considerat aportar propostes de millora a fi d'avançar en l'eficiència de la recollida de residus municipals dels establiments. Les propostes de millora enunciades a continuació es vertebren en cinc línies estratègiques. Els Programes especifiquen els continguts a treballar a cada estratègia de millora mitjançant una o diverses accions.

FITXA Nº 1

1-Línia Estratègica	Millora de la recollida dels residus		
Programa	Eco-eficiència de les infraestructures en la gestió de residus		
Acció	Reemplaçar els bujols actuals per altres de volum menor		
Objectiu	Reducció del consum de recursos naturals		
Descripció	Renovació dels contenidors als establiments i substituir-los per bujols amb un volum acord a la generació real de cada activitat de manera que no es malgasten recursos ni espai		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Mitjana	Curt	Menys de 2 anys	
Agents implicats	Ajuntament de Malgrat i establiments		
Cost econòmic	DESPESES ACTUALS TOTAL: 33.570 €	PRESSUPOST NOU TOTAL: 21.970 €	ESTALVI en MATERIALS 35%
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	35% menys de recursos materials	35% menys d'espai	11.600 €
Indicadors de seguiment	• Litres de fracció recollida / litres del bujol		

*Font dels costos: <https://www.ventadeproductosdelimpieza.es> (veure annexes)


FITXA Nº 2

1-Línia Estratègica	Millora de la recollida dels residus		
Programa	Eco-eficiència de les infraestructures en la gestió de residus		
Acció	Substitució de la flota actual de camions per vehicles híbrids		
Objectiu	Reducció de les emissions de gasos d'Efecte hivernacle (GEH)		
Descripció	Els vehicles actuals que funcionen amb dièsel s'aniran reemplaçant per híbrids que emeten menys emissions de GEH (*30% menys). El temps estimat per la transició total és de 5 anys degut als elevats costos.		
			
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Mitjana	Mitjà	En cinc anys	
Agents implicats	Ajuntament de Malgrat i Alumnet		
*Cost econòmic	3 camions grans: 840.000€ i 2 camions petits: 330.000 € Total: 1.170.000 €		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	Reducció d'un 30% en emissions i Reducció en la contaminació acústica	Millora de la imatge ambiental d'Alumnet i de l'ajuntament	Estalvi en combustible
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">• Kg de CO₂ equivalent / any• Litres de combustible / km recorregut		

*Font dels costos: la opinió Tenerife

*Dada: Agència catalana pel canvi climàtic (Generalitat de Catalunya)

FITXA Nº 3

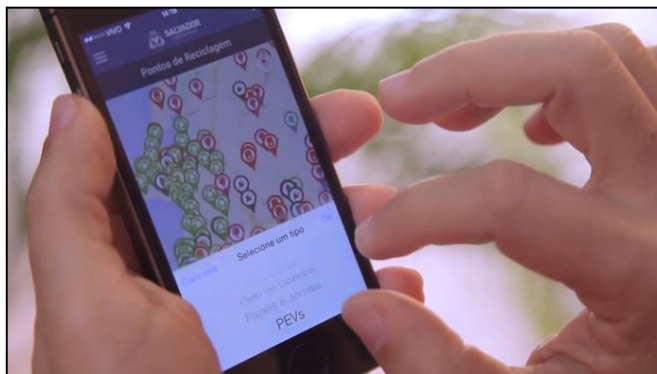
1-Línia Estratègica	Millora de la recollida dels residus		
Programa	Eco-eficiència de les infraestructures en la gestió de residus		
Acció	Redisseny del circuit de recollida de cada fracció		
Objectiu	Reducció de les emissions de gasos d'Efecte hivernacle		
Descripció	<p>S'elaborarà un nou circuit de recollida per cada fracció a fi que els camions recorrin la menor distància possible durant la recollida dels residus guanyant així eficiència en la ruta.</p> 		
Prioritat	Termini Implantació		Procés d'execució
Alta	Curt		Menys de sis mesos
Agents implicats	Ajuntament de Malgrat, Alumnet i establiments		
Cost econòmic	COST ACTUAL: 968'01€/any	COST (reducció de 6 km): 780'53€/any	ESTALVI 19'36 %
Beneficis	Ambientals		
	Reducció de 2'73 tones / any (26'12% menys)		
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none"> Distància realitzada (Km) / mes 		

Font dels costos: www.volvocars.com (s'ha tingut en compte el preu del dièsel per transportistes (0'283 euros/litre). (veure annexes).

7.1.2. Proposta de millora dels sistemes d'informació logístics

El procés de recollida dels residus, en aquest cas dels establiments de Malgrat de mar, el conformen molts elements. Un d'aquests elements és la informació sobre quina/es fracció/ns es genera/en a cada tipus d'establiment per tal de fer possible l'increment d'activitats al PaP. En una segona fase, caldria centralitzar les dades de quantitat mitjana generada per establiment mensualment per poder determinar els volums de bujol i la freqüència de recollida de cada fracció. En aquesta línia, es proposa el disseny d'un aplicatiu (*No pass*) que informi al servei de recollida de residus urbans dels locals que no cal realitzar-los la recollida perquè aquella setmana no han generat prou fracció. La gestió de totes aquestes dades i informació permetrien avançar cap a una recollida més eficient al municipi.

FITXA Nº 4

2-Línia Estratègica	Millora dels sistemes d'informació logístics		
Programa	Informació i dades dels usuaris del PaP		
Acció	Instal·lació al mòbil d'una aplicació anomenada “No Pass” de recollida de residus per part de cada establiment		
Objectiu	Reducció de les emissions de gasos d'Efecte hivernacle Reducció del consum de combustible		
Descripció	<p>Es dissenyarà per part de l'ajuntament un aplicatiu informàtic que tots els establiments hauran d'instal·lar-se (de forma gratuïta) al mòbil. L'aplicatiu consistirà en informar a l'empresa de recollida si el volum de residus generats per l'establiment no és significatiu per ser recollit aquell dia.</p> 		
Prioritat	Termini Implantació		Procés d'execució
Mitjana	Curt		En 2 anys
Agents implicats	Ajuntament de Malgrat, Alumnet, establiments		
Cost econòmic	Aplicació al mòbil: 13.000 €		
Beneficis*	Ambientals	Socials	Econòmics
	Menys emissions de GEH	Implicació en el procés de recollida de residus	Estalvi de combustible per part de l'empresa
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">• Nombre d'avisos amb l'aplicatiu / any• Km recorreguts pels camions / mes• Litres de combustible consumits / mes		

Font dels costos: <https://quantocuestaunaapp.com/presupuesto/resultados/>

*Beneficis exactes a determinar després d'aplicar la millora

FITXA Nº 5

2-Línia Estratègica	Millora dels sistemes d'informació logístics		
Programa	Informació i dades de les activitats econòmiques		
Acció	Assignació d'un codi de generació de residus a cada establiment		
Objectiu	Incrementar l'eficiència de la gestió de residus		
Descripció	<p>Es tracta que cada establiment tingui assignat un codi de generació que inclogui informació general de l'establiment i també de les fraccions de residus que genera. Amb això també es pot verificar si una activitat està adherida a totes les fraccions que genera</p> <div></div>		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Alta	Mitjà	En un any	
Agents implicats	Ajuntament i establiments		
Cost econòmic	0 €		
Beneficis	Ambientals	Socials	Logístics
	Augment recollida selectiva	Millora imatge ajuntament	Millora en la organització de la recollida dels residus
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">Nombre d'activitats amb codi de generador de residu / total d'activitats		

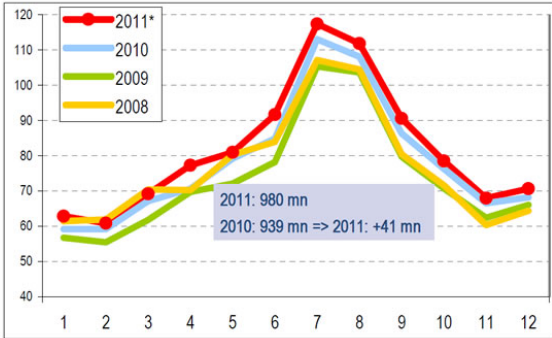
FITXA Nº 6

Línia Estratègica	Millora dels sistemes d'informació logístics	
Programa	Informació i dades de les activitats econòmiques	
Acció	Registre de la superfície de cada establiment de Malgrat de mar	
Objectiu	Conèixer la relació entre la producció de residus i els m ² d'un establiment	
Descripció	<p>Es realitzarà el registre de la superfície de totes les activitats econòmiques de Malgrat de mar que no figurin a l'inventari cadastral de Malgrat de mar. El personal encarregat serà l'equip de Medi Ambient de Malgrat de Mar</p> <p>The diagram is a floor plan of a building. It shows several rooms numbered 1 through 6. Room 1 is a small room at the bottom right. Room 2 is a large central room. Room 3 is a small room to the right of room 2. Room 4 is a room above room 3. Room 5 is a room to the left of room 4. Room 6 is a room to the left of room 2. There are stairs in room 6 and a staircase at the bottom right. Dimensions are indicated: 1030 (vertical), 380 (vertical), 1004 (horizontal), and 185 (horizontal). There are also arrows pointing to specific areas labeled 'A'.</p>	
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució
Alta	Mitjà	En un any
Agents implicats	Ajuntament i establiments	
Cost econòmic	**0 €*	
Beneficis	Logístics	
	Aplicar una quota variable en funció de la superfície de cada local	
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de locals registrats / total 	

*Dades facilitades pel Registre de la propietat

**No s'ha tingut en compte el temps dedicat per l'elaboració de l'Ordenança per part dels tècnics i regidors de l'Ajuntament de Malgrat de mar.

FITXA Nº 7


Línia Estratègica	Millora dels sistemes d'informació logístics																																																																		
Programa	Informació i dades de les activitats econòmiques																																																																		
Acció	Estudi sobre la fluctuació de la població a Malgrat durant tot l'any																																																																		
Objectiu	Conèixer amb exactitud el nombre de visitants que hi ha a Malgrat																																																																		
Descripció	Es realitzarà el recompte de totes els visitants de Malgrat de mar amb la informació que facilitin els hotels, càmpings i immobiliàries mitjançant enquestes a punts estratègics de Malgrat de Mar. El personal encarregat serà l'equip de MA de Malgrat de Mar																																																																		
	<div><p>International Tourist Arrivals, monthly evolution</p><p>World (million)</p><table border="1"><caption>International Tourist Arrivals, monthly evolution (million)</caption><thead><tr><th>Month</th><th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011*</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>62</td><td>58</td><td>60</td><td>63</td></tr><tr><td>2</td><td>60</td><td>55</td><td>58</td><td>61</td></tr><tr><td>3</td><td>68</td><td>65</td><td>68</td><td>70</td></tr><tr><td>4</td><td>75</td><td>72</td><td>75</td><td>78</td></tr><tr><td>5</td><td>82</td><td>78</td><td>82</td><td>85</td></tr><tr><td>6</td><td>90</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td></tr><tr><td>7</td><td>115</td><td>105</td><td>110</td><td>118</td></tr><tr><td>8</td><td>105</td><td>100</td><td>105</td><td>110</td></tr><tr><td>9</td><td>85</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td></tr><tr><td>10</td><td>75</td><td>70</td><td>75</td><td>80</td></tr><tr><td>11</td><td>65</td><td>60</td><td>65</td><td>68</td></tr><tr><td>12</td><td>70</td><td>65</td><td>70</td><td>72</td></tr></tbody></table></div>			Month	2008	2009	2010	2011*	1	62	58	60	63	2	60	55	58	61	3	68	65	68	70	4	75	72	75	78	5	82	78	82	85	6	90	85	90	95	7	115	105	110	118	8	105	100	105	110	9	85	80	85	90	10	75	70	75	80	11	65	60	65	68	12	70	65	70
Month	2008	2009	2010	2011*																																																															
1	62	58	60	63																																																															
2	60	55	58	61																																																															
3	68	65	68	70																																																															
4	75	72	75	78																																																															
5	82	78	82	85																																																															
6	90	85	90	95																																																															
7	115	105	110	118																																																															
8	105	100	105	110																																																															
9	85	80	85	90																																																															
10	75	70	75	80																																																															
11	65	60	65	68																																																															
12	70	65	70	72																																																															
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució																																																																	
Alta	Mitjà	En un any																																																																	
Agents implicats	Ajuntament																																																																		
Cost econòmic	0 €*																																																																		
Beneficis	Ambientals	Socials	Logístics																																																																
	Augment en la recollida selectiva	Millor imatge de l'Ajuntament	Millora en la organització de la recollida dels residus																																																																
Indicadors de seguiment	• Nombre de visitants (no residents) / mes																																																																		

*Dades facilitades pels hotels, càmpings, Immobiliàries de Malgrat

7.1.3. Propostes de millora d'educació ambiental

L'educació ambiental és fonamental que arribi a tothom si realment es vol progressar vers la reducció dels impactes ambientals en general, i la millora de la gestió dels residus en particular. És per aquesta raó que es proposa a la fitxa a continuació treballar l'aspecte educatiu en el medi ambient amb el sector dels comerços.

FITXA Nº 8

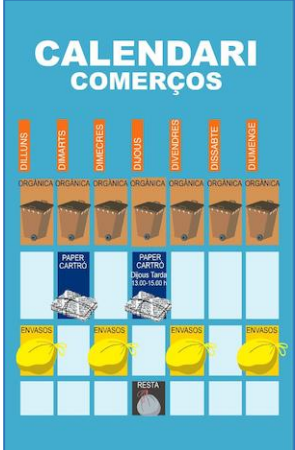
Línia Estratègica	Millora en l'educació ambiental		
Programa	Educació ambiental als establiments de Malgrat		
Acció	Realització de campanyes educatives sobre el PaP als establiments de Malgrat		
Objectiu	Incrementar les adhesions dels establiments al PaP		
Descripció	<p>Es marcarà un període de temps on es realitzaran diferents activitats informatives (xerrades, tallers, entrevistes ..) sobre la recollida PaP d'assistència obligatòria per totes les activitats de Malgrat. El personal encarregat serà el propi equip de MA de Malgrat de Mar</p> 		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Mitjana	A llarg termini	Continuat	
Agents implicats	Ajuntament, establiments		
Cost econòmic	*0 €		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	Augment de la recollida selectiva	Implicació de la població en la gestió dels residus	Augment del retorn del cànon del rebuig
Indicadors de seguiment	• Nombre d'activitats participants / total		

*No s'ha tingut en compte el temps dedicat per part dels tècnics i regidors de l'Ajuntament de Malgrat de mar.

7.1.4. Propostes de millora de la metodologia emprada

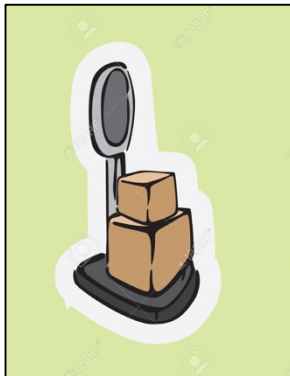
La metodologia és el “com” d’un procés i és per aquest motiu que és essencial que el sistema triat per treballar s’ajusti al màxim als objectius del projecte. Per a possibles estudis que es realitzin en l’àmbit de la gestió de residus es proposa diverses millores de caire general que poden afinar els resultats obtinguts en el treball de camp. Les fitxes a continuació pretenen explicar les següents propostes de millora:

FITXA Nº 9

Línia Estratègica	Millora en la metodologia emprada	
Programa	Estudi de la recollida de residus durant un any	
Acció	Estudi de la recollida PaP de les diferents fraccions en continu tot l'any	
Objectiu	Obtenir dades que s'ajustin més a la realitat de la recollida de residus	
Descripció	Es tracta de realitzar un seguiment de la recollida PaP de les diferents fraccions i anar enregistrant les dades, els punts forts i febles. Al final de l'any es tractaran totes les dades i es compararà amb els resultats actuals per veure la diferència en els resultats. El personal encarregat serà l'equip de MA de Malgrat de Mar	
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució
Mitjana	A mig termini	Continuat
Agents implicats	Ajuntament, Alumnet	
*Cost econòmic	Seguiment durant un any: 605,94 €	
Beneficis	Socials	
	Millora de la imatge de l'Ajuntament	
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none"> Comparació dels Kg de residus de cada fracció / mes respecte el mes de l'any anterior 	


*S'ha tingut en compte la freqüència de recollida de cada fracció, els quilometres realitzats i el preu del combustible. (veure annexes)

FITXA Nº 10

Línia Estratègica	Millora en la metodologia emprada		
Programa	Estudi de la recollida de residus durant un any		
Acció	Realitzar caracteritzacions en pes de cada fracció de residus de cada establiment i comparar-les amb les dades obtingudes del volum per descartar inexactituds		
Objectiu	Obtenir dades que s'ajustin més a la realitat de la recollida de residus		
Descripció	A més de conèixer el volum recollit és interessant determinar els kg recollits de cada fracció i activitat per ajustar els valors a la realitat		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Mitjana	A mig termini	Continuat	
Agents implicats	Ajuntament, consultors ambientals		
Cost econòmic	0 €*		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	Consum menor en matèries primeres i en energia	Millora imatge de l'Ajuntament	Dimensionar millor el volum dels bujols Estalvi en la compra de nous bujols
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">Kg de residus de cada fracció / mes		

*s'ha considerat que l'acció de pesar no té costos econòmics. El material es comptabilitza a la fitxa 11

FITXA Nº 11

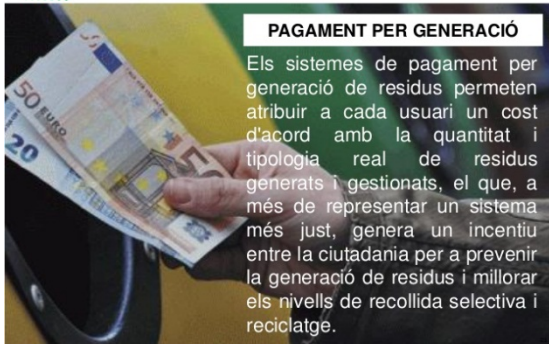



Línia Estratègica	Millora en la metodologia emprada	
Programa	Estudi de la recollida de residus durant un any	
Acció	<ul style="list-style-type: none"> Usar equips i material adequat en el treball de camp 	
Objectiu	Obtenir dades que s'ajustin més a la realitat de la recollida de residus	
Descripció	Consisteix en portar tot el material i els equips (balances, càmera de fotografiar...) per realitzar les mesures dels residus recollits amb precisió de manera que qualsevol estimació sigui més exacte	
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució
Mitjana	A mig termini	Continuat
Agents implicats	Ajuntament, consultors ambientals	
*Cost econòmic	Material: 485'9€	
Beneficis	Socials	
	Millora imatge de l'Ajuntament	
Indicadors de seguiment	Dispersió dels resultats respecte l'any anterior al canvi d'equips i materials	

*S'ha comprat una bàscula per residus i una càmera de fer fotos (www.pce-instruments.com)

7.1.5. Propostes de millora sobre la implantació del PxG a Malgrat de mar

El camí cap al canvi de model del PaP al PxG ha de ser més fàcil si existeixen precedents. És per aquest motiu, que el fet de compartir l'experiència d'altres municipis que hi hagin passat ha de ser molt positiu i enriquidor per Malgrat de mar. Aquest traspàs d'informació pot evitar que es cometin els mateixos errors anteriors i per tant, que la implementació sigui exitosa. Les propostes de millora en aquest àmbit es resumeixen en les fitxes 12 i 13 a continuació:

FITXA Nº 12

Línia Estratègica	Millora en la implantació del PxG a Malgrat de mar		
Programa	Implantació del PxG a Malgrat de mar		
Acció	Aprovació d'una Ordenança de residus amb el de Pagament per generació		
Objectiu	Canviar del model PaP al PxG		
Descripció	<div><p>S'estudiarà la redacció i aprovació posterior al Ple de l'Ajuntament d'una nova Ordenança de residus que reguli el PXG com a model de recollida pels establiments de Malgrat de mar. Haurà d'establir la obligatorietat d'adherir-se al porta a porta comercial i el nou sistema de tributs</p></div> <div><p>PAGAMENT PER GENERACIÓ</p><p>Els sistemes de pagament per generació de residus permeten atribuir a cada usuari un cost d'acord amb la quantitat i tipologia real de residus generats i gestionats, el que, a més de representar un sistema més just, genera un incentiu entre la ciutadania per a prevenir la generació de residus i millorar els nivells de recollida selectiva i reciclatge.</p></div> <div></div>		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Alta	A mig termini	Continuat	
Agents implicats	Ajuntament		
Cost econòmic	0 €*		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	Augment de la recollida selectiva en origen i per tant, menys residus a tractaments finalistes	Taxa més justa. Es paga en funció de la generació de residus	Recaptació que es pot invertir en cobrir les despeses i en millorar la gestió de residus
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">• Nombre d'activitats adherides al PaP / total• Kg de residus generats / any		

*No s'ha tingut en compte el temps dedicat per l'elaboració de l'Ordenança per part dels tècnics i regidors de l'Ajuntament de Malgrat de mar.


FITXA Nº 13

Línia Estratègica	Millora en la implantació del PxG a Malgrat de mar		
Programa	Implantació del PxG a Malgrat de mar		
Acció	Implantar el PaP a totes les fraccions		
Objectiu	Desplegar el PaP per totes les fraccions		
Descripció	Aplicació de la recollida PaP a totes les pels diferents establiments de Malgrat de mar per tal d'augmentar l'eficiència de la recollida		
			
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Alta	A mig termini	Continuat	
Agents implicats	Ajuntament, establiments		
Cost econòmic	305.921,82 € **		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	Augment de la recollida selectiva en origen i per tant, menys residus a tractaments finalistes	Implicació de la població en la recollida dels residus	Recaptació que es pot invertir en cobrir les despeses i en millorar la gestió de residus
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">Kg recollits de cada fracció / anyEuros recaptats de cada fracció / any		

*Pressupost basat en el del municipi de Santa Eulàlia de Ronçana


(<http://gentdesantaaulalia.cat/nova/wp-content/uploads/2012/06/Informe-canvi-sistema-recollida-a-Sta.-Eulàlia-Ronçana.pdf>)

** (per implantar la recollida de la resta, els envasos i la matèria orgànica) Inclou la recollida, les inversions i l'IVA

Línia Estratègica	Millora en la implantació del PxG a Malgrat de mar		
Programa	Implantació del PxG a Malgrat de mar		
Acció	<ul style="list-style-type: none">Estudi de les directrius seguides pels municipis que han passat del PaP al PxG 		
Objectiu	Canviar del model PaP al PxG en un futur		
Descripció	Aprendre i seguir les mateixes fases d'implementació del procés de canvi de model del PaP al PxG dels municipis amb aquesta experiència per tal de no repetir els errors que hagin pogut tenir		
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució	
Alta	A mig termini	Continuat	
Agents implicats	Ajuntament, consultors ambientals		
Cost econòmic	120,07 €*		
Beneficis	Ambientals	Socials	Econòmics
	-96518,1 g CO ₂ Menys consum de matèries primeres Augment de la recollida selectiva	Millora de la imatge de l'Ajuntament Participació de la població amb l'Ajuntament	Increment del retorn del cànon de la resta
Indicadors de seguiment	<ul style="list-style-type: none">Nombre de municipis estudiats / nombre de municipis que han passat del PaP al PxG		

*La informació es transmet per Mail. No s'ha tingut en compte les despeses energètiques.

(veure annexes)

Línia Estratègica	Millora en la implantació del PxG a Malgrat de mar	
Programa	Implantació del PxG a Malgrat de mar	
Acció	<ul style="list-style-type: none"> Organització d'entrevistes amb els tècnics i responsables que han participat en el canvi de PaP a PxG dels diferents Ens locals 	
Objectiu	Traspasar la informació i l'experiència dels municipis amb PxG a Malgrat de mar	
Descripció	A partir de les reunions amb els tècnics ambientals dels municipis amb PxG, Malgrat hauria de recopilar tota la informació necessària per implantar el PxG al municipi en el moment	
Prioritat	Termini Implantació	Procés d'execució
Alta	A mig termini	Continuat
Agents implicats	Ajuntament, consultors ambientals	
Cost econòmic	Despeses: 120'07 €	
Beneficis	Socials	
	Millora de la imatge de l'Ajuntament Aprendre d'experiències i altres models de recollida de residus per part dels tècnics ambientals de l'Ajuntament	
Indicadors de seguiment	Nombre de reunions amb tècnics ambientals d'altres Ens locals/ trimestre	

Font Preu autopistes:

https://www.autopistas.com/sites/default/files/Cooperativa/17_001_acesa_ap7yap2_0.pdf

*S'ha tingut en compte la benzina (SEAT IBIZA 1.4, 15v , 85CV) i els peatges

7.1.6. Resum de les accions de les diferents propostes

A continuació es poden veure les diferents accions de totes les propostes de millora endreçades segons la prioritat en la seva implementació.

Taula 22. Resum de les accions de les diferents propostes de millora

Acció	Benefici ambiental (+ és benefici, - és estalvi)	Cost (+ és benefici, - és estalvi)	Prioritat		
			Alta	Mitj.	Baixa
Reemplaçar els bujols actuals per altres de volum menor	-35% emissions	-11600€			
Substitució de la flota actual de camions per vehicles híbrids	Reducció d'un 30% en emissions i Reducció en la contaminació acústica	1.170.000 €			
Redisseny del circuit de recollida de cada fracció	Reducció de 3 tones / any	0€			
Instal·lació al mòbil d'una aplicació anomenada "No Pass" de recollida de residus per part de cada establiment	A determinar després d'aplicar la millora	13.000€			
Assignació d'un codi de generació de residus a cada establiment	Augment recollida selectiva	0€			
Registre de la superfície de cada establiment de Malgrat de mar	Augment recollida selectiva	0€			
Estudi sobre la fluctuació de la població a Malgrat durant tot l'any	Augment recollida selectiva	0€			
Realització de campanyes educatives sobre el PaP als establiments de Malgrat	Augment recollida selectiva	0€			
Estudi de la recollida PaP de les diferents fraccions en continu tot l'any	Augment recollida selectiva	0€			
Realitzar caracteritzacions en pes de cada fracció de residus de cada establiment i comparar-les amb les dades obtingudes del volum per descartar inexactituds	Augment recollida selectiva	0€			
Usar equips i material adequat en el treball de camp	Augment recollida selectiva	605,94€			
Estudi de les directrius seguides pels municipis que han passat del PaP al PxG	-96518,1 g CO2	120,07€			
Organització d'entrevistes amb els tècnics i responsables que han participat en el canvi de PaP a PxG dels diferents Ens locals	Augment recollida selectiva	0€			
Implantar el PaP a totes les fraccions	Augment recollida selectiva	0€			
Elaboració d'una Ordenança municipal de recollida de residus amb el PxG	Augment recollida selectiva	0€			

A la taula 22 s'observa quines són les accions amb més prioritats en les Propostes de millora, si a més, es vol jerarquitzar les accions de prioritats "Alta" a fi de tenir més clar quines han d'aplicar-se abans que la resta, s'ha decidit aquest ordre:

1. Assignació d'un codi de generació de residus a cada establiment
2. Registre de la superfície de cada establiment de Malgrat de mar
3. Estudi sobre la fluctuació de la població a Malgrat durant tot l'any
4. Implantar el PaP per les fraccions resta, envasos i matèria orgànica
5. Elaboració d'una Ordenança municipal de recollida de residus amb el PxG
6. Organització d'entrevistes amb els tècnics i responsables que han participat en el canvi de PaP a PxG dels diferents Ens locals
7. Estudi de les directrius seguides pels municipis que han passat del PaP al PxG
8. Redisseny del circuit de recollida de cada fracció

Actualment Malgrat de mar no pot implementar el PxG però si realitzes totes aquestes propostes de millora, podria començar a implementar-ho.

CAPÍTOL 9

8. Documents tècnics

8.1. Programació

CRONOGRAMA DEL PROJECTE																											
Activitats	Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol											
	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
INTRODUCCIÓ																											
Defenses TFG semestre 1																											
Presentació i elecció del tema																											
Reunió Malgrat de mar																											
ANTECEDENTS																											
Feina recopilatoria general																											
Entrevista ARC																											
Entrevista Canet de mar																											
Entrevista Barcelona																											
Entrevista Miravet																											
Entrevista Torrelles del Llobregat																											
METODOLOGIA																											
Inventari de contenidors																											
Inventari Indústries i comerços																											
Anàlisi dades PaP comercial																											
Caracterització paper/cartró																											
DOCUMENTS TÈCNICS																											
Calcul Petjada de carboni																											
Pressupost																											
Article																											
FORMALITATS																											
Entregues																											
Defensa TFG																											

8.2. Pressupost

Pressupost			
Nom	Ajuntament de Malgrat de mar		
Adreça	C/ del Carme, 30		
Població	Malgrat de mar		
Província	Barcelona		
NIF	B123456789		
Data pressupost i validesa	15/6/17 – 15/07/17		
Descripció	Unitats/hores/Km*	Preu (€)	Total
<u>Recursos humans</u>			
Treball de redacció	450	35	15750
Treball de camp	20	40	800
	Total		16550
<u>Desplaçaments</u>			
Barcelona-Malgrat	670	0,17	113,9
Barcelona- Miravet	300	0,17	51
Barcelona-Canet de mar	92	0,17	15,64
Barcelona-Argentona	65	0,17	11,05
	Total		191,59
<u>Material fungible</u>			
Material d'oficina	1	25	25
CD's	2	0,2	0,4
Impressió	2 x 150 Pag.	0,3	90
Enquadernació	2	1	2
	Total		117,4
<u>Material inventariable</u>			
Vehicle	2	0	0
Ordinador	2	10	20
Impressora	1	5	5
Mòbil	2	8	16
	Total		41,0
Total Costos Directes (brut)			16900,0
Total costos Indirectes (brut)			0
IVA			3380,0
			4258,8
Total			24538,8
			8

**dades orientades a partir de la guia d'honoraris professionals orientatius del COAMB*

8.3. Petjada de Carboni de la consultoria

	combustible	Nombre	Emissions de g de CO ₂ /km en circuit urbà o hora	Distància del desplaçament (KM) o hores	emissions de g CO ₂
Moto*	Gasolina	1	68	650	44200
Cotxe*	Dièsel	1	154	468	72072
Mòbil*		2	0,1025 g/h	5h	0,041
Ordinador*		2	140 g/h	450h	126.000
TOTAL	242'272 Kg CO₂				

**Dades extretes de les fitxes tècniques dels fabricants.*

CAPÍTOL 10

9. Consultes i annexes

En aquest últim apartat s'exposen les diferents fonts de consulta per a la realització d'aquest projecte i annexes que complementin el contingut.

9.1.Consultes bibliogràfiques

- Agència de residus de Catalunya (2010). *Guia per a la implementació dels sistemes de pagament per generació de residus municipals*.
- Puig Ventosa, I. (2003) *Novedoso tratamiento fiscal en la gestión de los residuos en Torrelles de Llobregat*. Daphnia, 32, p. 13. ISTAS-CCOO.
- P. Ventosa, Ignasi i Font, David (2011). Les taxes d'escombraries a Catalunya. *Environment & management*.
- Institut Cerdà (2014). Estudi sobre la generació de residus comercials a Catalunya.
- Parlament Europeu (2008). Directiva europea 2008/98/CE sobre residus.
- Butlletí oficial de l'estat (2011). Llei 22/2011 de 28 de juliol de residus i sòls contaminats.
- Ajuntament de Malgrat. Ordenança fiscal nº 9, taxa per la prestació del servei de gestió de residus municipals.
- Agència de residus de Catalunya. Programa de gestió de residus municipals a Catalunya (PROGREMIC) 2007-2012.
- Agència de residus de Catalunya. Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) 2013-2020.

9.2. Consultes web

- IDESCAT. Institut d'estadística de Catalunya [en línia]. [Consulta: 16 de novembre de 2016]. Disponible en web: <<http://www.idescat.cat/tema/media>>.
- ARC. Agència de residus de Catalunya [en línia]. [Consulta: 01 de Març de 2017]. Disponible en web: <<http://residus.gencat.cat/es/>>.
- City of London. Disponible en web: <https://www.cityoflondon.gov.uk/services/environment-and-planning/waste-and-recycling/commercial-waste-and-recycling/Pages/commercial-waste-collection.aspx>
- Recogida de residuos urbanos. Ayuntamiento de Madrid.<<http://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/Memoria2013/Ficheros/02RecogidaResiduosUrb.pdf>>
- Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. <<http://territori.gencat.cat/es/>>.

- Diputació de Barcelona [en línia]. [Consulta: 01 de Març de 2017]. Disponible en web: <http://www.diba.cat/hg2/informes/sintesi_municipal_2.asp>.
- Ajuntament de Malgrat de mar [en línia]. [Consulta: 01 de Març de 2017]. Disponible en web: <<http://www.ajmalgrat.cat>>.
- Ajuntament de Canet de mar [en línia]. [Consulta: 01 de Març de 2017]. Disponible en web: <<http://www.canetdemar.org>>.
- Consorci per al tractament de residus sòlids municipals al Maresme [en línia]. [Consulta: 01 de Març de 2017]. Disponible en web: <<http://www.cresidusmaresme.com>>.
- *Venda de productes de neteja* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <<https://www.ventadeproductosdelimpieza.es/cubo-de-basura-corlan-68-lts-amarillo>>
- *Article sobre els costos d'una flota de camions híbrids* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <http://www.laopinion.es/tenerife/2015/12/03/ayuntamiento-compra-camiones-contenedores-basura/642929.html>
- *Fitxes tècniques consum vehicles* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <<http://www.volvocars.com/es>>
- *Pressupost per una APP* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <<https://www.lancetalent.com/blog/cuanto-cuesta-crear-una-app-como-se-desarrolla/>>
- *Gent de Santa Eulàlia* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <<http://gentdesantaeulalia.cat/nova/wp-content/uploads/2012/06/Informe-canvi-sistema-recollida-a-Sta.-Eulàlia-Ronçana.pdf>>
- *PC Instruments* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <www.pce-instruments.com>
- *Peatges 2017* [en línia]. [Consulta: 01 de Maig de 2017]. Disponible en web: <https://www.autopistas.com/sites/default/files/Cooperativa/17_001_acesa_ap7yap2_0.pdf>

9.3. ANNEXES

Fitxa 1, càlcul del estalvi dels bujols

DESPESES ACTUALS	PRESSUPOST NOU
Bujols de 120 L : 77 x 65 €: 5.850 €	Bujols de 120 L : 170 x 65 €: 11.050 €
Bujols de 240 L: 80 x 126 €: 10.080 €	Bujols de 240 L: 33 x 126€: 4.150 €
Bujols de 360 L: 3 x 180 €: 540 €	Bujols de 800 L: 15 x 450 €: 6.750€
Bujols de 800 L: 58 x 450 €: 26.100 €	
TOTAL: 33.570 €	TOTAL: 21.970 €

Fitxa 3, Càlculs de la reducció del circuit de recollida en consum de combustible i emissions de CO₂

FRACCIÓ	FREQÜÈNCIA RECOLLIDA /SETMANA	Km DEL CIRCUIT actual	Km totals circuit/setm	CONSUM CAMIÓ	EMISSIONS /setmana (kg CO ₂ /Km totals)	Cosots en consum de combustible /setnmana
Paper	3	23	69	26 litres /100Km	2'61 kg CO ₂ / litre x 17'94 l	17'94 l x 0'283 euros
Vidre	2	23	46	26 litres /100Km	2'61 kg CO ₂ / litre x 11'96 l	11'96 l x 0'283 euros
Matèria Orgànica	5	23	115	26 litres /100Km	2'61 kg CO ₂ / litre x 29'9 l	29'9 l x 0'283 euros
Envasos	2	23	46	26 litres /100Km	2'61 kg CO ₂ / litre x 11'96 l	11'96 l x 0'283 euros
total	12	23	276	26 litres /100Km	187'29 kg CO₂	18'61 euros

CIRCUIT ACTUAL

EMISSIONS/anuals (kg CO ₂ /Km totals)	Cosots en consum de combustible /anuals
201'63 kg CO ₂ x 52 setmanes = 10.485'200 kg CO₂	18'61 euros x 52 setmanes = 968'01 euros

CIRCUIT REDUÏT EN 6 km

EMISSIONS/anuals (kg CO ₂ /Km totals)	costos en consum de combustible /anuals
149'03 kg CO ₂ x 52 setmanes = 7749'56 kg CO₂	15'01 euros x 52 setmanes = 780'53 euros

Estalvi en emissions: 26'12%

Estalvi en despeses combustible: 19'36 %

Fitxa 9, Seguiment durant 1 any la recollida del PaP

Km circuit x nombre circuits setmana	Km anuals	Consum (g/Km)	Emissions (g de Co2)	Preu dièsel cotxe	Consum Seat Ibiza	Despeses totals
23* x (12 x 4)** x 14***	14.352	95	1468320	1'089 €/litre	3'6 l/100 km	605,94 €

*càlculs en base a la distància de 23 Km de la ruta del paper i cartró.

**1 any

***Nombre de rutes de totes les fraccions

Fitxa 14, Entrevistes amb els tècnics de les localitats amb PxG

MUNICIPIIS	Distància en Km (anada i tornada)	CONSUM SEAT IBIZA	Preu litre de dièsel	Despeses en euros
Miravet	386'38	3'6 litres / 100km	1'089 euros	15'10
Rasquera	390	3'6 litres / 100km	1'089 euros	15'28
Torrelles del Llobregat	147	3'6 litres / 100km	1'089 euros	5'76
Canet de mar	30	3'6 litres / 100km	1'089 euros	1'176
Argentona	62'60	3'6 litres / 100km	1'089 euros	2'45
Total	1.015'98	3'6 litres / 100km	1'089 euros	39'83 euros

MUNICIPIIS	PEATGES (anada i tornada)	Despeses en euros
Miravet	17'55 euros x 2 (AP7)	35'1 euros
Rasquera	17'55 euros x 2 (AP7)	35'1 euros
Torrelles del Llobregat	4'32 euros x 2 (C-32)	8'64 euros
Canet de mar	0'82 euros x 2 (C-32)	1'64 euros
Argentona	0 euros	0 euros
Total	80'24 Euros	

Distancia	Consum (g/Km)	Emissions (g de Co2)
1015,98	95	96518,1